



SLĖPTUVĖS

PRIEDANGOS, KOLEKTYVINĖS APSAUGOS AR PADIDINTO SAUGUMO STATINIAI

LIETUVOS SAVIVALDYBIŲ ASOCIACIJOS ATSTOVŲ SUVAŽIAVIMAS 2024 M. GEGUŽĖS MĖN. 23 D. RAUDONDVARIS, KAUNO RAJONAS

Slėptuvės. Pradžia

2



2022 m. kovo 23 d

2022 m. vasario 24 d. rusija užpuola Ukrainą;

2022 m. kovo 23 d. iniciatyvinė grupė G.Čaikauskas, K. Reimeris, S.Pamerneckis, T.Gužas, T.Mazūras pristato LAR tarybai pirmąjį leidinį slėptuvių klausimu. Jo moto – DAROM KĄ NORS;

Pradedama ieškoti kontaktų, kitų šalių normų, kaupiama straipsnių biblioteka;

Planuojama ateityje leidinį plėsti, tikslinti ir tobulinti.

2024 m. sausio 17 d

2022 m. bėgyje su LAR pagalba išverčiamos suomių normos, sukuriama LAR darbo grupė, ieškoma kaip sukauptas patirtis pritaikyti normų rengime;

2023 m. rudenį STR'ui parengti AM pasirenka KTU specialistų grupę. LAR atstovai įtraukiami tik kaip socialiniai partneriai;

LAR nusprendžia parengti rekomendacijas Padidinto Saugumo Patalpų (PSP) įrengimui esančiuose pastatuose. Rekomendacijas, kaip ir pirmąjį leidinį, buvo planuojama plėsti ir pildyti.

2024 m. balandžio 11 d

2023 m. bėgyje darbo grupės nariai keletą kartų lankosi Ukrainoje, 2024 m. vasario mėn. – Suomijoje. Domimasi slėptuvių projektavimo, įrengimo ir naudojimo klausimais;

LAR tikslas – paruošti mokomąją informacinę priemonę, patarti, šviesti architektuomenę ir pilietiškai nusiteikusia visuomenės dalį;

Kaip garo variklis nevirto vidaus degimo ar elektriniu varikliu, taip nei leidinys, nei rekomendacijos nevirto paskaita. Plėtėsi žinių ratas, atsirado patirtys, pradėjo galioti STR'as;

Ir štai mes čia.

Slėptuvės. Apie ką mes čia

3



- ▶ Anksčiau ištarus žodį SLĖPTUVĖ visiems atrodė viskas aišku. Daugelio mūsų supratimu tai buvo vieta, kurioje galima pasislėpti nuo pavojingo išorinio poveikio: sprogimo bangos, skeveldrų, kulku... Pagrindinė slėptuvės funkcija – suteikti prieglobstį kuo didesniai gyventojų skaičiui;
- ▶ Pripažįstame, kad kalbėsime tema, kuri yra *terra incognita* visiems čia susirinkusiems. Labai atsiprašome tų, kurie jau viską žino;
- ▶ Kalbėdami apie slėptuves, mes nesirišime prie STR reglamentavimo kas yra slėptuvė, priedanga ar kolektyvinės apsaugos statinys paprasčiausiai dėl to, kad šiai dienai niekas iš mūsų neturi slėptuvių, priedangų ar KAS projektavimo patirties;
- ▶ Kalbėdami apie slėptuves, priedangas ir KAS – vadinsime visa tai vienu terminu SPKAS. Nes tai, ką siūlysim, galės būti pritaikyta visiems tipams
- ▶ Kalbėsime apie gerąsias kitų šalių patirtis ir teisingus problemų sprendimo būdus, kuriuos pavyko pamatyti gyvai Suomijoje ir Ukrainoje ar pavyko perskaityti normatyvinėje literatūroje;
- ▶ Mes nepretenduojame į absoliučią teisybę ir nesakome kad gali būti tik taip, kaip papasakosime. Tai tik autorių nuomonė;
- ▶ Geriausias variantas iš to, ką pamatėme.



Slėptuvės. Apie ką mes čia

- ▶ Supažindinsime su suomiškų, šveicariškų normų reikalavimais ir slėptuvių klasifikavimu. Pažiūrėsime, kaip slėptuves skirsto ukrainiečiai ir (pažink savo priešą) panagrinėsime SNIp'ą;
- ▶ Pakritikuosime nacionalinį STR, nes manome turį tam teisę – AM neatsižvelgė į didžiąją dalį LAR pastabų;
- ▶ Pabandysime apžvelgti, ką mes darytume vienu ar kitu gyvenimo atveju;
- ▶ Priimkite tai kaip bandymą užvesti jus ant kelio, o ne kaip bandymą mokinti kaip gyventi. Ieškokite, atraskite ir darykite geriau;
- ▶ LAR pakvietė atestuotus architektus konsultuoti savivaldybių specialistus esančių pastatų klausimais;
- ▶ Savo teiginius paremsime konkrečiais pavyzdžiais, kur buvome, matėme, ką čiupinėjome.



Slėptuvės šiais laikais

- ▶ **Šveicarija** – daugumoje visuomeninių ir gyvenamųjų pastatų rūšių yra įrengtos slėptuvės, dažnai su 40 cm storio betoninėmis durimis. Slėptuvės paprastai naudojamos kaip sandėliukai ar kitai paskirčiai, tačiau laikančios konstrukcijos – sienos ir perdangos yra įrengiamos iš gelžbetonio taip, kad atlaikytų pastato griūtį. Slėptuvėms taip pat naudojami tuneliai;
- ▶ **Ispanija** – Pilietinio karo metu 1937-1938 m. Barselona buvo stipriai bombarduojama italų ir vokiečių KOP, buvo įrengta šimtai slėptuvių, didžioji dalis jų yra išlikę ir tapę kultūros paveldo dalimi, pvz. Placa del Diamant. Cartagena Condor legionas bombardavo virš 100 kartų, didžiausia Cartagenos slėptuvė talpino 5500 žmonių. Nuo 2004 m. čia įkurtas muziejus
- ▶ **Izraelis** – normatyvais reglamentuoja slėptuvių statybą nuo 1951 m. Visi gydymo ir švietimo pastatai privalo turėti slėptuves, atsparias cheminiam, biologiniam ir branduoliniam poveikiui. Pvz., kiekviena operacinė turi būti atspari tiesioginiam raketos pataikymui, jos projektuojamos su uždaro ciklo oro cirkuliacija ir pan. Dalis slėptuvių taikos metu naudojamos kaip žaidimų kambariai;
- ▶ **Suomija** – pasak Civilinės gynybos departamento sudaryta galimybė pasislėpti 3,6 milijono žmonių 45000 slėptuvių. Privačiuose namuose slėptuvių statyba palikta savininkų atsakomybei, bet visi pastatai virš 1200 m² ploto privalo turėti slėptuves. Leidžiama slėptuves naudoti kitai paskirčiai, tačiau 72 valandų laikotarpyje jos turi būti pritaikytos slėptuvės reikmėms, o daliai slėptuvių numatytas 2 valandų pritaikymo laikotarpis

Slėptuvės šiais laikais

- ▶ **Singapūras** – nuo 1998 m. privaloma įrengti slėptuves visuose naujai statomuose pastuose. Slėptuvės daugiaaukščiuose pastuose statomos turint omeny, kad šiuolaikiniai ginklai turi labiau taškinį poveikį, nebūtinai sugriaunantį visą pastatą;
- ▶ **Taivanas** – šalyje beveik 118000 slėptuvių. Pirmosios slėptuvės buvo pradėtos statyti Japonijos okupacijos metu ir buvo smarkiai vystomos II PK metu, nes šalį smarkiai bombardavo sąjungininkai;
- ▶ **Graikija** – iki II PK buvo pastatyta 12000 slėptuvių su sprogimui atspariomis durimis ir oro filtravimo sistemomis. Nuo 1939 m. pastatai buvo statomi su sustiprintais rūšiais. Po karo daugumo slėptuvių buvo apleistos, pritaikytos kitoms paskirtims. Išliko slėptuvės, įrengtos kalnuose, Piraeus bunkeris Atėnuose ir karinė ligoninė Nr. 414 Salonikuose
- ▶ **Ukraina** – kaip ir kitose sovietinėse respublikose buvo privaloma projektuoti slėptuves. Procesas suintensyvėjo po 2014 m. invazijos, civilinės saugos normos atnaujintos 2019 m. ir 2022 m. sausio mėn. Prasidėjus invazijai, Kyivo Charkivo ir kitų miestų metro buvo naudojami gyventojų apsaugai oro pavojaus metu. 47 iš 52 Kyivo stočių yra pritaikytos naudoti kaip slėptuvės.
- ▶ Po 2022 vasario 24 d. traukinių eismas metro ribojamas, traukiniai atvaromi į stotis ir naudojami kaip vieta, kur galima patogiau įsitaisyti nei ant grindų;
- ▶ Pasak Kyivo mero V. Kličko 2022 m. kovo 2 d. metro stotyse oro pavojaus metu rado prieglobstį 150'000 žmonių
- ▶ 2024 kovo 13 d. maskoliai raketomis ir dronais atakavo Kyivą 1000-tąjį kartą

Slėptuvės Lietuvoje

- ▶ 1944 m. rugsėjo 10 dieną Vilniuje būta 69 slėptuvių. Iš viso jose galėjo pasislėpti 8150 vilniečių, t.y. tik apie 5% tuometinio Vilniaus gyventojų skaičiaus (160 tūkst.)
- ▶ Pirmasis etapas - nuo 1949-tų iki 1961-tų, kada buvo pastatytos penkios slėptuvės;
- ▶ Antrasis etapas - nuo 1961-ų iki 1969-tų – kada buvo pastatytos dar penkios slėptuvės;
- ▶ 1960-tų metų vasario 29 d. LTSR MT priėmė sprendimą naudoti slėptuves liaudies ūkio reikmėms – įrengti jose sandėlius, dirbtuves, gamybines ir pagalbines ūkio patalpas;
- ▶ 1987-tais metais Vilniuje buvo 300 slėptuvių, kuriose galėjo pasislėpti 65000 žmonių arba 11% Vilniaus gyventojų;
- ▶ <https://pamirsta.lt/ankstyvojo-sovietmecio-vilniaus-sleptuves/>



Slėptuvės Lietuvoje

- ▶ 1991 m. spalio mėn. įkurta Gelbėjimo ir civilinės saugos tarnyba prie LR Krašto apsaugos departamento;
- ▶ 1992 m. įkurti tarnybos regioniniai skyriai, o tarnyba pertvarkyta į Civilinės saugos departamentą (CSD);
- ▶ 2004 m. CSD perduotas VRM;
- ▶ 2005 m. CSD prijungtas prie PAGD;
- ▶ Iki 2010 m. buvo draudžiama keisti slėptuvių paskirtį, buvo privaloma pasirašyti slėptuvių priežiūros sutartis;
- ▶ Iki 2022 m. Turto bankas (TB) pardavė 144 slėptuves: Vilniuje – 56 slėptuves, Kaune – 60+ slėptuvių, likusias – kitose sav.;
- ▶ 2022 m. kovo mėn. TB aukcione bandė parduoti slėptuvę Utenoje, tačiau kilus ažiotažui pardavimą sustabdė.



Suomių normos

9



KLASIFIKAVIMAS, APKROVA, TALPUMAS

S3 – įrengta uoloje, max. plotas $\leq 4500 \text{ m}^2$, žmonių skaičius ≤ 6000 , apkrova 300 kPa, 3 bar

S2 – didelės požeminės g/b slėptuvės, max. plotas $\leq 900 \text{ m}^2$, žmonių skaičius ≤ 1200 , apkrova 200 kPa, 2 bar

S1 – g/b konstrukcijų patalpa, max. plotas $\leq 135 \text{ m}^2$, žmonių skaičius ≤ 180 , apkrova 100 kPa, 1 bar.
Vieta: rūšys ar cokolinis a., leidžiama naudoti kitai paskirčiai, paruošimas naudojimui 72 val. min 2 evakuaciniai keliai

GRIŪTIES ZONOS DYDIS, EVAKUACIJA

Griūtis zona prilyginama 1/3 pastato aukščio. Manoma, kad griūtis nesukelia lengvi pastatų elementai;

Evakuaciniai išėjimai ir vėdinimo kanalai išvedami už griūtis zonos ribos;

Evakuacinio kelio dydis 80x120H cm, liuko dydis 60x80H cm;

Išėjimo durys apsaugomos 25 kN/m² apkrovą laikančiomis konstrukcijomis;

Išlipimo/oro paėmimo vietas leidžiama užpilti žvyro sluoksniu;

Akcentas patalpos sandarumui

INŽINERINIAI IR KITOKIE REIKALAVIMAI

Naudojimo metu būtina palaikyti $>50 \text{ Pa}$ viršslėgį, privalomas matuoklis;

Oras pašalinamas per viršslėgio vožtuvus įrengtus sienoje arba barjerinėje zonoje;

Vėdinimo įrenginys aptarnauja 45-50 m² slėptuvės ploto, max. 4 prietaisai patalpoje;

Numatomas 1 WC 20m² slėptuvės ploto (1/27 žm.);

Patalpa atjungiama nuo centralizuotų pastato tinklų

Suomių normos

10



DURYS, LIUKAI



Sprogimui atsparios durys:

Plieno lakštas $t \geq 20\text{mm}$
Atlaiko 200 kPa (2,0 bar) slėgį
Funkcionalios $-30\dots+80^\circ\text{C}$
Svoris 520....1020 kg

VOŽTUVAI



Viršslėgio vožtuvas

Skirtas slėgiui iš slėptuvės patalpos išleisti.
Reguliuojamas, atsparus sprogo bangai

VĖDINIMO ĮRANGA



Vėdinimo įrenginys

Filtruoto oro tiekimas $150\text{ m}^3/\text{h}$
Nefiltruoto oro tiekimas $486\text{ m}^3/\text{h}$
HEPA filtro efektyvumas 99,95%
Aptarnauja $40\dots50\text{m}^2$

Šveicarų slėptuvės civilinei saugai

11



KLASIFIKAVIMAS (kaip mes tą suprastume)

Slėptuvių klasifikavimas – suskirstymas yra pagal žmonių kiekį ir pagal socialinę paskirtį.

1. Slėptuvės pastatuose iki 200 žmonių.
2. Atskirai stovinčios slėptuvės iki 200 žmonių
3. Slėptuvės ligoninėms, senelių ir specialios globos namams.
4. Slėptuvės požeminėse automobilių stovėjimo aikštelėse 201 – 2000 žmonių

Atitinkamai grupei yra atskiras projektavimo taisyklių dokumentas

Vertinama sprogo poveikio apkrova 100 kPa, 1 bar.

GRIŪTIES ZONOS DYDIS, AVARINIS IŠĖJIMAS

Griūtis zona prilyginama 1/2 pastato aukščio.

Siekama evakuacinius išėjimus ir vėdinimo kanalus išvesti už griūtis zonos ribos, tačiau leidžia išimtis esant tankiam užstatymui ir priklausomai nuo slėptuvės dydžio.

INŽINERINIAI IR KITOKIE REIKALAVIMAI

Naudojimo metu būtina palaikyti >50 Pa viršslėgį, privalomas matuoklis;

Oras pašalinamas per viršslėgio vožtuvus įrengtus sienose arba barjerinėje zonoje

Šveicarų slėptuvės civilinei saugai

12



DURYS



Sprogimui atsparios durys:

Armuotas plieno rėmas
užpildytas betonu,

storis 0,2...0,5 m

Atlaiko 300 kPa (3,0 bar) slėgį

VOŽTUVAI



Viršslėgio vožtuvas

Skirtas slėgiui iš slėptuvės
patalpos išleisti.

Reguliuojamas, atsparus
sprogimo bangai

VĖDINIMO ĮRANGA



Vėdinimo įrenginys

Atskirieji įrenginiai gali būti
apjungti

Ukrainiečių normos

13



KLASIFIKAVIMAS (kaip mes tą suprastume)

PRS – priešradiacinė slėptuvė (Протирадіаційні укриття). Pagal sudėtingumą prilyginama slėptuvei;

CGP – civilinės gynybos priedanga (Сховища цивільного захисту) pagal sudėtingumą prilyginama priedangai;

CGAS – civilinės gynybos apsauginis statinys atominių objektų aplinkoje (Захисні споруди у районах розміщення атомних енергетичних об'єктів) ;

METRO – patalpos žmonėms metropolitene (Метрополітени);

GRIŪTIES ZONOS DYDIS, EVAKUACIJA

Griūties zonos dydis reglamentuojamas pagal aukštingumą ir konfiguraciją;

Iki 10 aukštų ilgosios kraštinės griūties zona yra 0,75 H;

Iki 10 aukštų galinės kraštinės griūties zona yra 0,55-0,65 H;

9-14 aukštų pastatams griūties zona sudaro 0,75H,

16-25 aukštų pastatams griūties zona lygi H;

Virš 25 aukštų - skaičiavimai

INŽINERINIAI IR KITOKIE REIKALAVIMAI

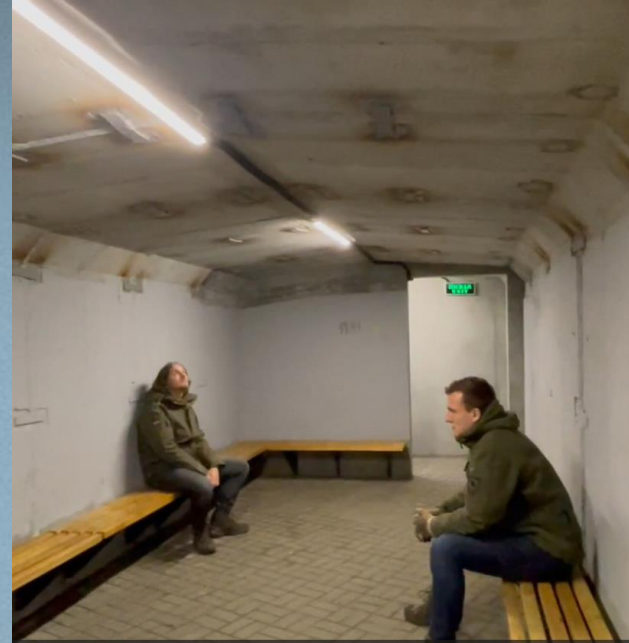
Slėptuvės įrengiamos visuose pastatuose, išnaudojant kitos paskirties patalpas;

Statomos slėptuvės darželiuose (Irpinė) ir mokyklose (plotas 2000 m² talpina ir užtikrina veiklą 1000 žmonių) Sumai, Černihiv, Charkiv ir tt. – ES tam skiria 15,5 mln.€;

Statomos nedidelės slėptuvės (25-30 žm.) viešose erdvėse, ties visuomeninio transporto stotelėmis, daugiabučių kiemuose;

Ukrainiečių normos

14



Kyiv'o ir kitų didžiųjų miestų metropolitenai virto slėptuve su reikalinga kritine infrastruktūra;

Kyivo metropolitene kritinėmis dienomis slėpdavosi nuo 125`000 iki 150`000 žmonių (šaltiniai pateikia skirtingus duomenis).

Slėptuvės įrengiamos visose įmanomose vietose: skalbyklose, sandėliuose, daugiabučių namų rūsiuose;

Ne visos jos turi reikalingą infrastruktūrą, bet jose žmonės būna sąlyginai trumpą laiką, o saugumo pojūtis svarbiau už šilumą ar vandenį.

maskolių normos

15



KLASIFIKAVIMAS (kaip mes tą suprastume)

PRS – priešradiacinė slėptuvė (противорадиционное укрытие). Pagal sudėtingumą prilyginama slėptuvei;

CGP – civilinės gynybos priedanga (убежище ГО) pagal sudėtingumą prilyginama priedangai;

CGAS – civilinės gynybos apsauginis statinys (защитное сооружение ГО) prilyginama II-III lygio KAS;

DPAS – dvigubos paskirties apsauginis statinys (сооружения двойного назначения) inžinerinis statinys pritaikytas žmonėms ar technikai apsaugoti.

GRIŪTIES ZONOS DYDIS, EVAKUACIJA

Griūties zonos dydis neregamentuojamas, akcentuojama konstrukcijų laikomoji galia;

Evakuacinių liukų minimalus dydis 0,60x0,90 m H;

Durų angos minimalus plotis 0,80 m, skaičiuojamasis plotis 0,60m/100 žmonių;

Slėptuvėms iki 50 žmonių pakanka 1 išėjimo;

Slėptuvės aptarnavimo spindulys turi neviršyti 500 m;

Kitai paskirčiai naudojama patalpa turi būti paruošta slėptuvės reikmėms per 12 valandų.

INŽINERINIAI IR KITOKIE REIKALAVIMAI

Negalimas inžinerinių tinklų tranzitas;

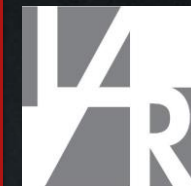
Inžinerinės sistemų veikimas skaičiuojamas 48 val.;

3 vėdinimo režimai:
vėdinama lauko oru,
vėdinama filtruotu oru,
vėdinama pilnos izoliacijos režimu;

Temperatūra: užtikrinti +10°C šaltuoju metų laiku ir 2°C aukštesnę nei rasos taškas temperatūrą šiltuoju ir pereinamuoju laikotarpiu.

Gradacija pagal apsaugos lygį

16



SLĖPTUVĖ

Įrengiama asmenims, kurie užtikrina valstybinių funkcijų vykdymą ekstremaliųjų situacijų ar karo metu;

Slėptuvės nežymimos specialiuoju ženkliniu;

Konstrukcijos projektuojamos atlaikyti 0,20 MPa dinamines ir sprogimo bangos apkrovas;

Autonominės inžinerinės sistemos, tenkinančios HN reikalavimus, nepriklausomas elektros tiekimo šaltinis;

Slėptuvė (p.11) gali būti naudojama kitai paskirčiai

I KAT. KAS, PRIEDANGA

Įrengiama visiems pastatų naudotojams;

I kat. KAS saugo nuo stichinių, meteorologinių, katastrofinių reiškinių, jonizuojančios spinduliuotės, dujų, aerozolių;

Priedanga trumpą laiką saugo oro pavojaus metu ir nuo kinetinių grėsmių (atakų iš orlaivių, sprogimo bangos, tt);

Abiem patalpų tipams numatomos (0,2 KAS ir 0,035 MPa priedangai) dinaminės apkrovos;

I kat. KAS privaloma įrengti inžinerines sistemas;

Priedangose rekomenduojama įrengti inžinerines sistemas, jos gali būti naudojamos kitai paskirčiai (p.154)

II, III KAT. KAS

Įrengiama visiems pastatų naudotojams;

III kat. KAS saugo nuo stichinių, meteorologinių, katastrofinių reiškinių II kat. KAS – nuo kinetinių grėsmių;

Laikančioms konstrukcijoms nekeliama reikalavimai dėl atsparumo dinaminėms apkrovoms;

Leidžiami langai, kuriuos būtina apdengti;

Inžinerinės sistemos kaip pastatui pagal HN reikalavimus;

KAS projektuojamos kaip kitos paskirties patalpos

▶ **POREIKIO PAGRINDIMAS:**

- ▶ Pagal STR p.1.3: visuomenės poreikiams naudojamam statiniui kur gali būti virš 100 žmonių, daugiau kaip 5 aukštų gyvenamajam pastatui;

▶ **PLOTO NUSTATYMAS, KITI PARAMETRAI:**

- ▶ Pagal tvarkos aprašo p.23.2 asmeniui skiriama 1,5 m² bendrojo patalpos ploto ne mažesniame nei 60% pastate būnančių žmonių skaičiui;
- ▶ Statytojo pageidavimu gali būti įrengiami WC ir dušai taškų skaičius nereglamentuojamas;

▶ **KONSTRUKCIJOS:**

- ▶ Dinaminė apkrova ir atsparumas sprogimo bangai tik - 0,035 MPa, ties avarinio išėjimo koridoriumi 0,025 MPa;
- ▶ Langų būti negali;
- ▶ Evakuaciniai išėjimai gali būti užpilti birių gruntu;
- ▶ Evakuacijai leidžiama naudoti inžinerinių tinklų kolektorius ar komunikacinius koridorius



Pav. vieta generatoriui parinkta toliau nuo pastatų griūties zonos, bet nėra apsaugos nuo kinetinio poveikio

▶ ŠILDYMAS:

- ▶ Tik rekomenduojama. Gali būti šildoma elektriniais šildytuvais. Jeigu projektuojama normali sistema – pagal normatyvų reikalavimus;

▶ VĒDINIMAS:

- ▶ Gali būti projektuojama Statytojo pageidavimu. Jeigu yra mechaninis arba natūralus vėdinimas – turite numatyti galimybę užsandarinti nspecifinėmis priemonėmis;

▶ VANDENTIEKIS/NUOTEKOS:

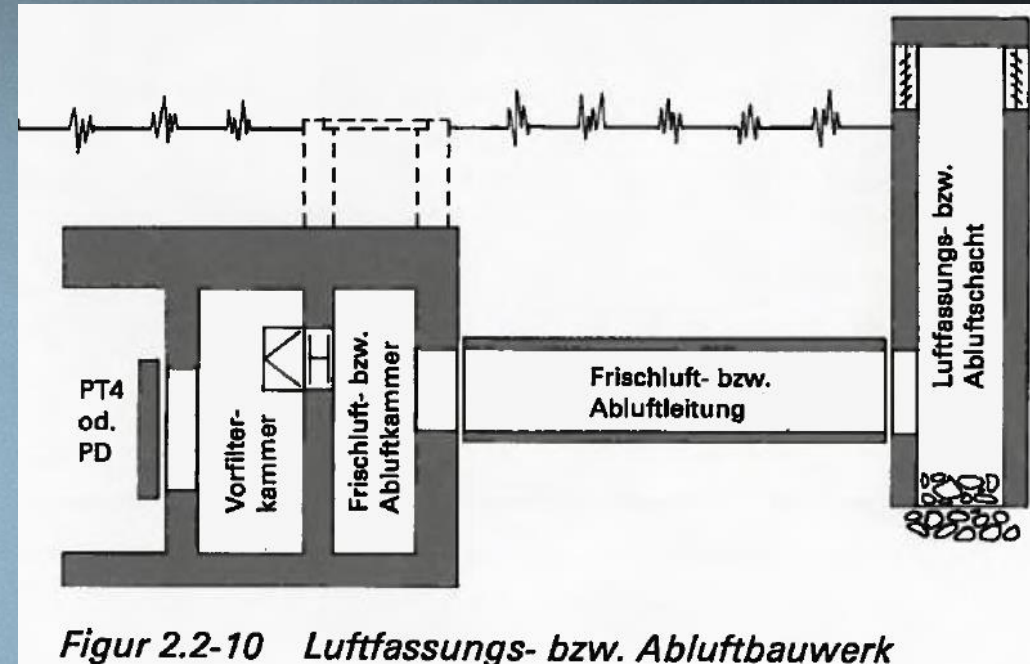
- ▶ Rekomenduojamas neužšalantis čiaupas ir trapas, nuvedimo būdas neregamentuojamas.
- ▶ Statytojo pageidavimu gali būti įrengiami tualetai, kiekis neregamentuojamas, gali būti sausi, bet reikia numatyti ZN pritaikytą

▶ ELEKTROS ENERGIJA:

- ▶ Tiekimas iš tinklo. Turi būti įrengiamas apšvietimas. Turi būti rezervinis maitinimas iš generatoriaus arba numatyta galimybė prijungti išorinį šaltinį

▶ KITOS SISTEMOS:

- ▶ Turi būti įrengta GSS arba SGGS (STR p.184)



Figur 2.2-10 Luftfassungs- bzw. Abluftbauwerk

Pav. skirtingi oro paėmimo šachtų įrengimo variantai
TWS 1982 figur 2.2-10.

Technische Weisungen für Spezielle Schutzräume

Ir ką dabar?

BANDYSIME PASIDALINTI PATIRTIMI KĄ REIKĖTŲ DARYTI IR KO - NE



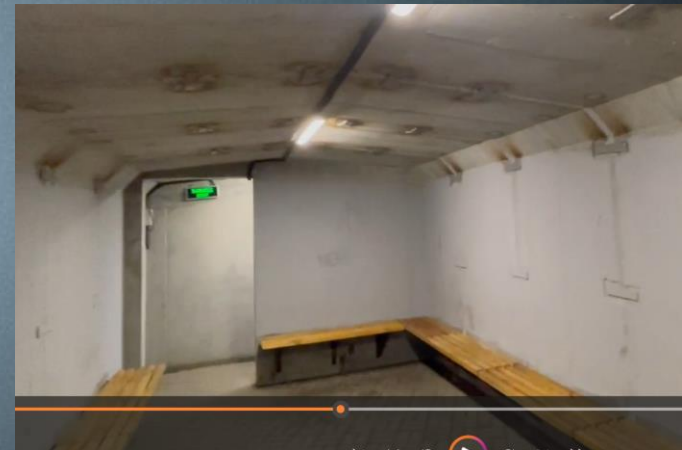
Slėptuvės, priedangos, KAS – SPKAS

20

- ▶ Toliau bandysime susisteminti sprendimus, kuriuos pavyko rasti kitų šalių normose, pamatyti gyvai Suomijoje, išgirsti iš žmonių su patirtimi ar patiems išgyventi Ukrainoje;
- ▶ Tai nebus konkretus sprendinys slėptuvei, KAS ar priedagai – todėl toliau tekste šias patalpas vadinsime apibendrintai – **SPKAS**;
- ▶ Kalbėsime apie bendrinius projektavimo principus: planavimą ir inžinerinius sprendimus – tai, ką mūsų manymu reikia žinoti architektui;
- ▶ Konstrukcinės schemas parinkimas, apkrovų ar kiti inžineriniai skaičiavimai nėra šios mokomosios priemonės objektas, išskyrus pavienius atvejus, tokius kaip kad tam tikras betono storis yra pakankamas vienam ar kitam tikslui, o konkretus inžinerinis įrenginys pagal gamintojo specifikaciją užtikrina gyvybines sąlygas tam tikram žmonių skaičiui.

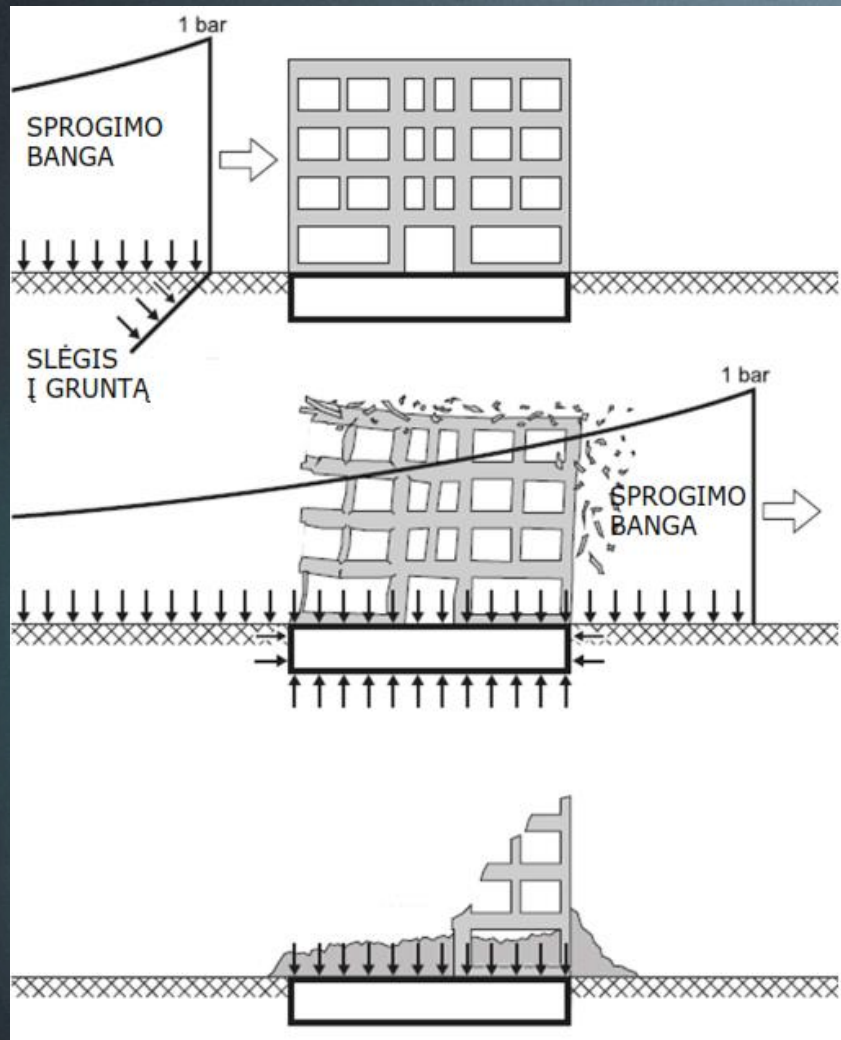


Pav. SPKAS Ukrainoje nuo sporto salės, skalbyklos iki betoninio bunkerio



Sprogimo bangos poveikio principai

21

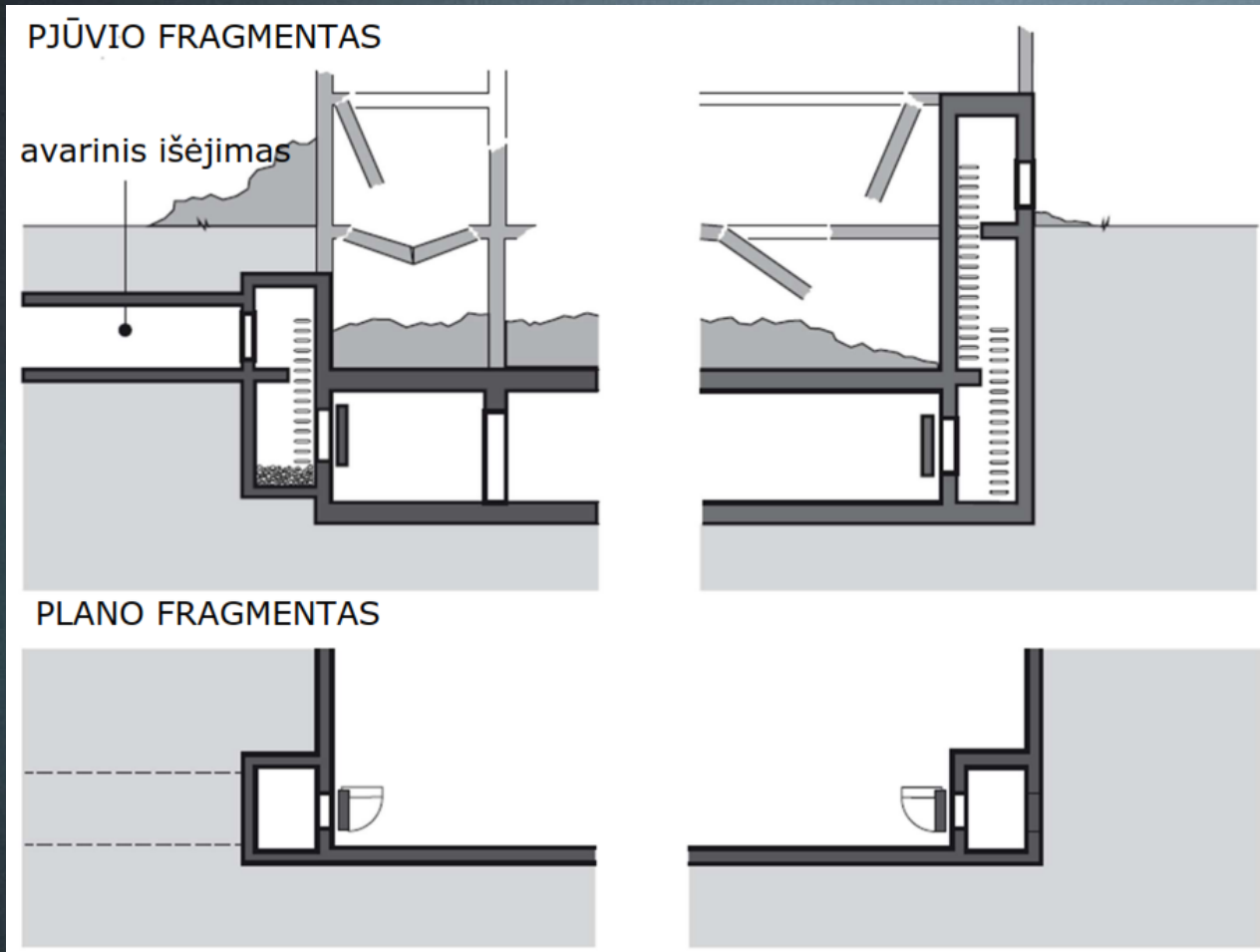


- ▶ Sprogimo banga veikia visomis kryptimis – tiek horizontaliai, tiek vertikaliai, tiek į gruntą;
- ▶ Dėl to SPKAS konstrukcijos veikiamos visomis kryptimis;
- ▶ Sprogimo banga priklausomai nuo epicentro, krypties, nuo pastato konstrukcijų fizinės būklės gali sukelti pastato deformacijas, bet ne griūtį: išduš langai, nugrius parapetai, bus nuplėštas stogas ir pan.;
- ▶ Sprogimo banga ~ 1 bar gali sukelti pastato deformacijas, dėl kurių įvyks progresinė konstrukcijų griūtis;
- ▶ Po griūties apkrova veiks tik SPKAS perdanga

Pav. Sprogimo bangos poveikis slėptuvės patalpai. . TWK 2017
p.4.3.1. Technische Weisungen für die Konstruktion

Sprogimo bangos poveikio principai

22

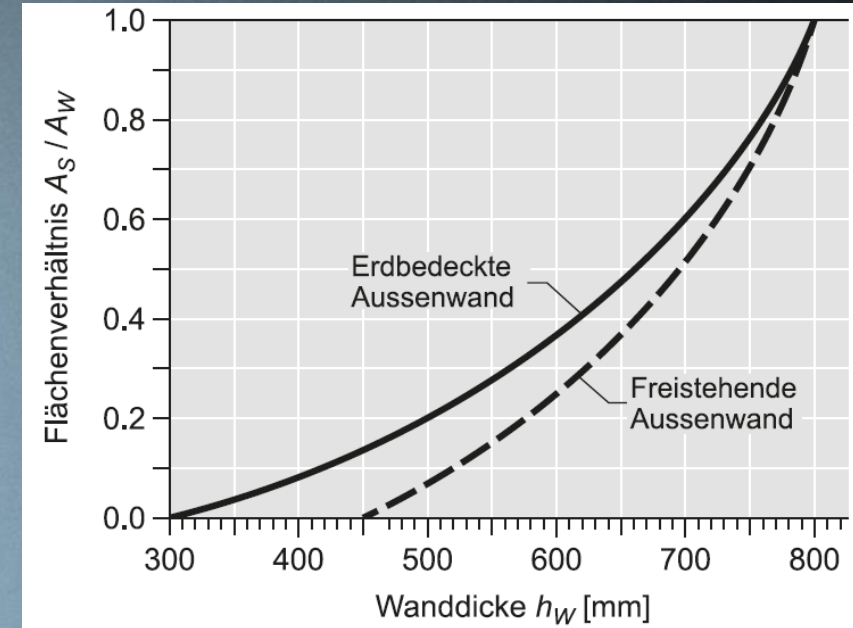
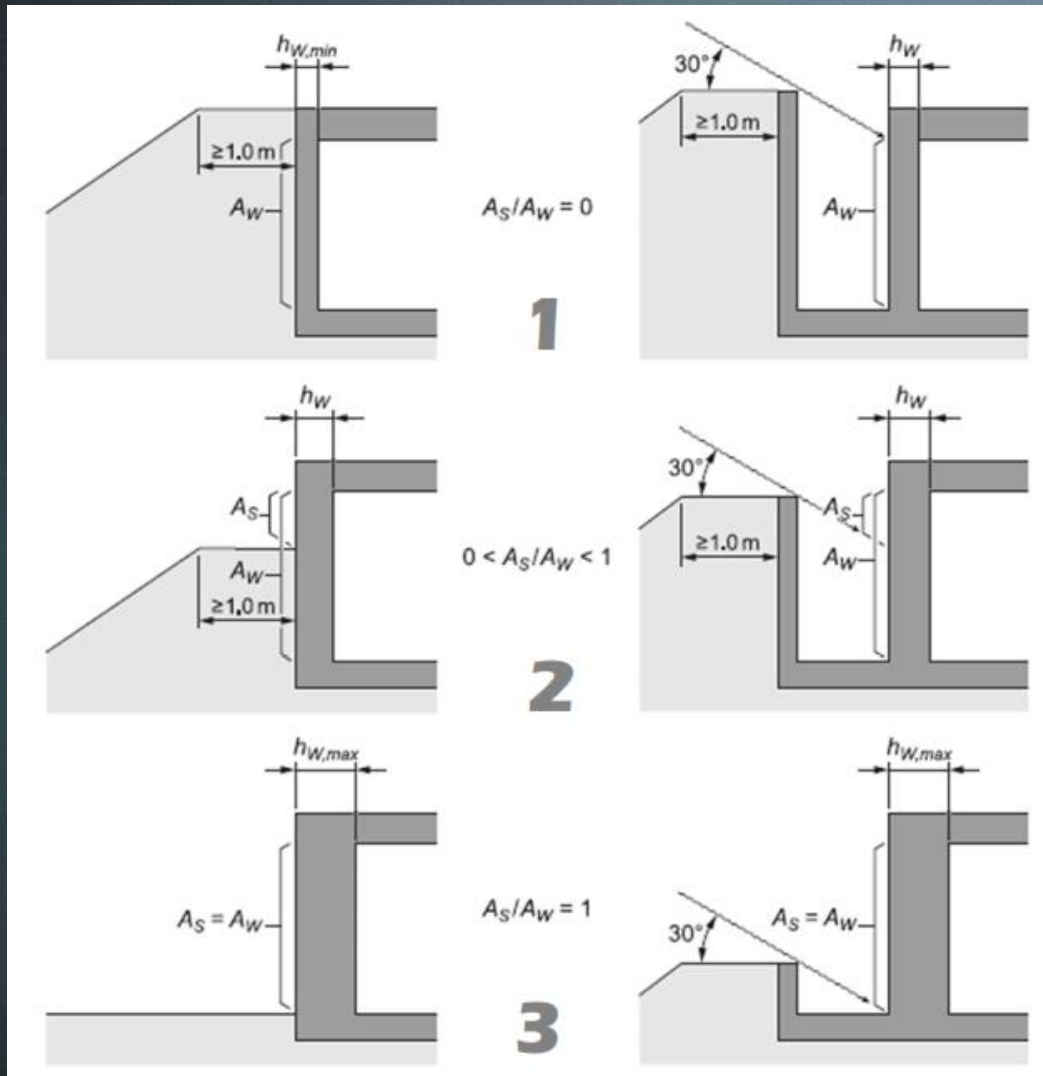


- ▶ Sprogimo bangos veikiamas pastatas nugrius į kažkurią vieną pusę. Tarkim, evakuacijos keliai užversti nuolaužomis;
- ▶ Vienoje pastato pusėje numatytas avarinis išėjimas, išvestas už skaičiuojamosios pastato griūties zonos – žmonės galės išeiti per jį;
- ▶ Tarkim, avarinio išėjimo negalima išvesti už pastato griūties zonos – sklypo riba, inžineriniai tinklai per arti pastato, kaimynas neduoda sutikimo. Tokiu atveju reikia numatyti avarinį išėjimą per sutvirtintą dinaminėms apkrovoms atsparią šachtą: tai gali būti vėdinimo ar bet kurios kitos inžinerinės sistemos dalis arba specialiai avariniam išėjimui numatyta konstrukcija;

Pav. Avarinio išėjimo įrengimo schema. TWK 2017 p.6.7.4
Technische Weisungen für die Konstruktion

Sprogimo bangos poveikio principai

23

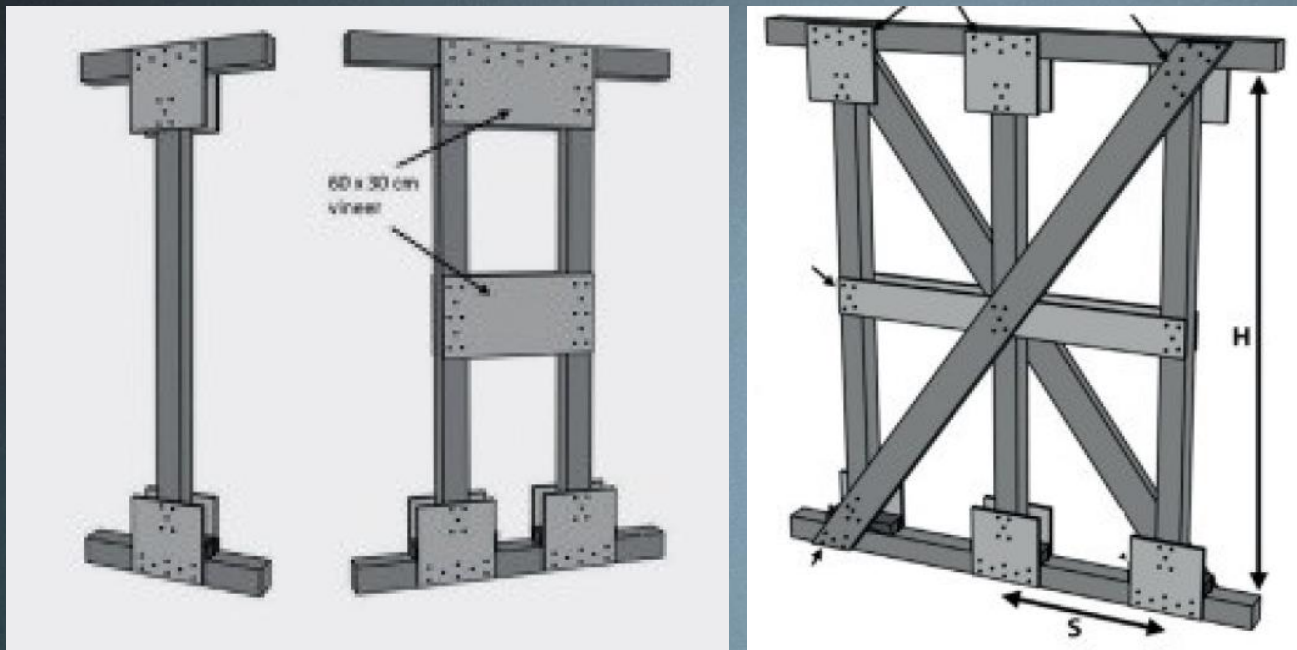


- Pav. SPKAS išorinės sienos storio parinkimas:
1. Sieną pilnai dengia gruntas, $t \geq 300$ mm
 2. Sieną 2/3 dengia gruntas, $t = 650-700$ mm
 3. Sienos nedengia gruntas, $t \geq 800$ mm

TWK 2017 p.5.3.1
Technische Weisungen für die Konstruktion

Priemonės situacijai spręsti esančiuose pastatuose

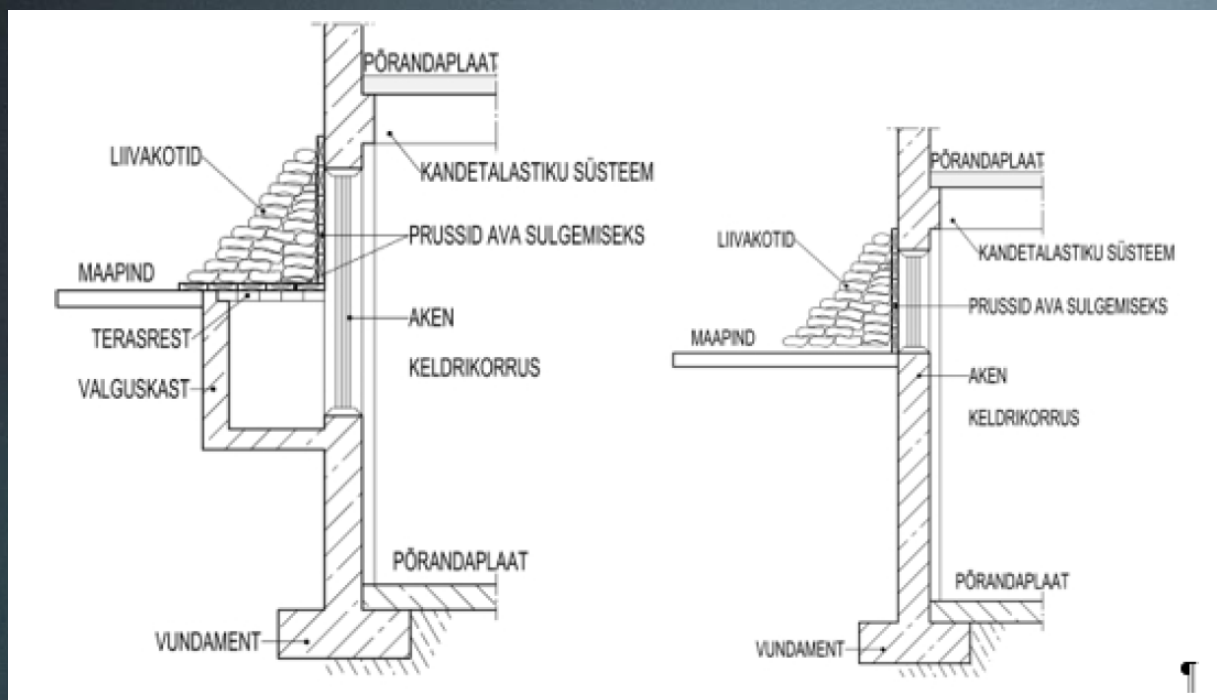
24



Perdangos laikomąją galią galima padidinti išramstant medinėmis konstrukcijomis:

- ▶ T formos atrama. Tašas 100x100 mm, atramos $h \leq 2,50$ m;
- ▶ Dvigubos T formos atrama. Tašai 100x100 mm, atstumas 600 mm, atramos $h \leq 2,50$ m;
- ▶ N formos atrama. Atstumas tarp tašų 100x100 mm $S \leq 1/4$ aukščio, atstumas tarp tašų 200x200 mm $S \leq 1/2$ aukščio, atramos $h \leq 2,50$ m;
- ▶ Vertikalaus statramsčio max apkrova yra 2500 kg. Konstrukcijas reikia užkyliuoti, kad nebūtų laisvumo.

Pav. Perdangos išramstymas. Šaltinis – PÄÄSTEAMET 2023. Estija



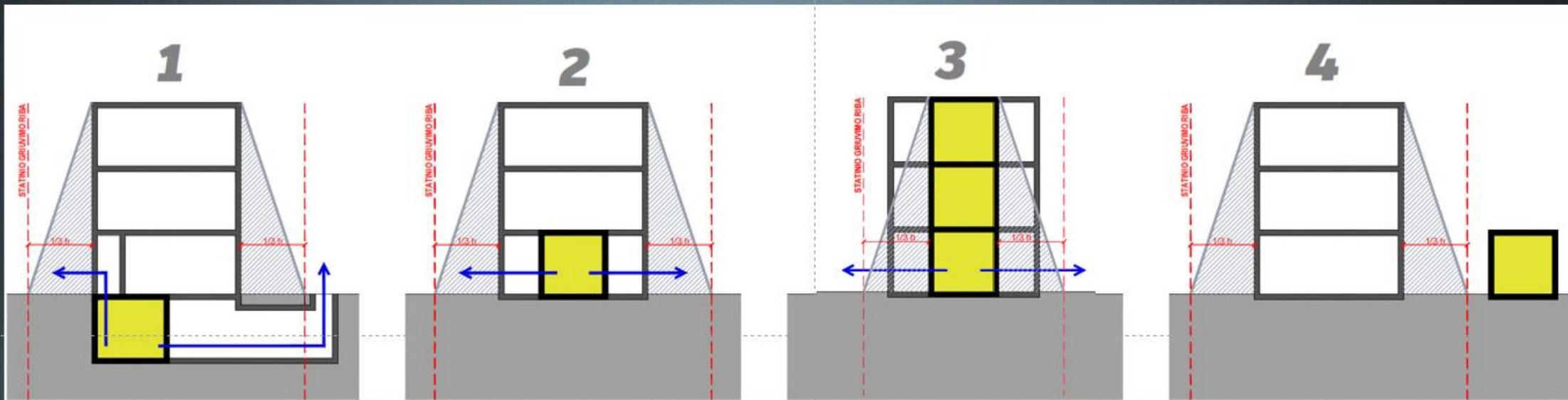
Pav. Lango uždengimo smėlio maišais rekomendacijos. Šaltinis – PÄÄSTEAMET 2023. Estija

Lango uždengimo smėlio maišais ar kitomis statybinėmis medžiagomis rekomendacijos:

- ▶ Stiklai bent kuriuo atveju apklijuojami PE plėvele ar kita drėgmei atsparia medžiaga;
- ▶ Lango ir/ar prieduobio anga uždengiama skydais, plokštėmis, lentomis;
- ▶ Lango angos ribose smėlio storis turi būti ne mažiau 0,50-0,70 m;
- ▶ Smėlio maišai turi uždengti lango angą ne mažiau kaip 0,50-0,70 m į šonus ir virš sąramos apačios;
- ▶ Vietoje smėlio maišų galima naudoti statybinės medžiagos – blokelių, plytas, smulkintą betoną;
- ▶ Pasirūpinkite išvesti ortakį oro cirkuliacijai ar dūmtraukiui išvesti

Kaip parinkti SPKAS vietą pastate

26



Pav.1.

SPKAS vieta parenkama požeminėje pastato dalyje. Geriausia už griūties zonos ribų, jeigu yra galimybė

Pav.2.

Kai nėra požeminės dalies SPKAS vieta gali būti parenkama pastato 1-ame aukšte, išnaudojant kitos paskirties patalpas

Pav.3

SPKAS vietos parenkamos kiekviename pastato aukšte, pvz. standumo branduolyje apjungiant su laiptinėmis, lifto šachtomis, pastato konstrukcijomis

Pav. 4

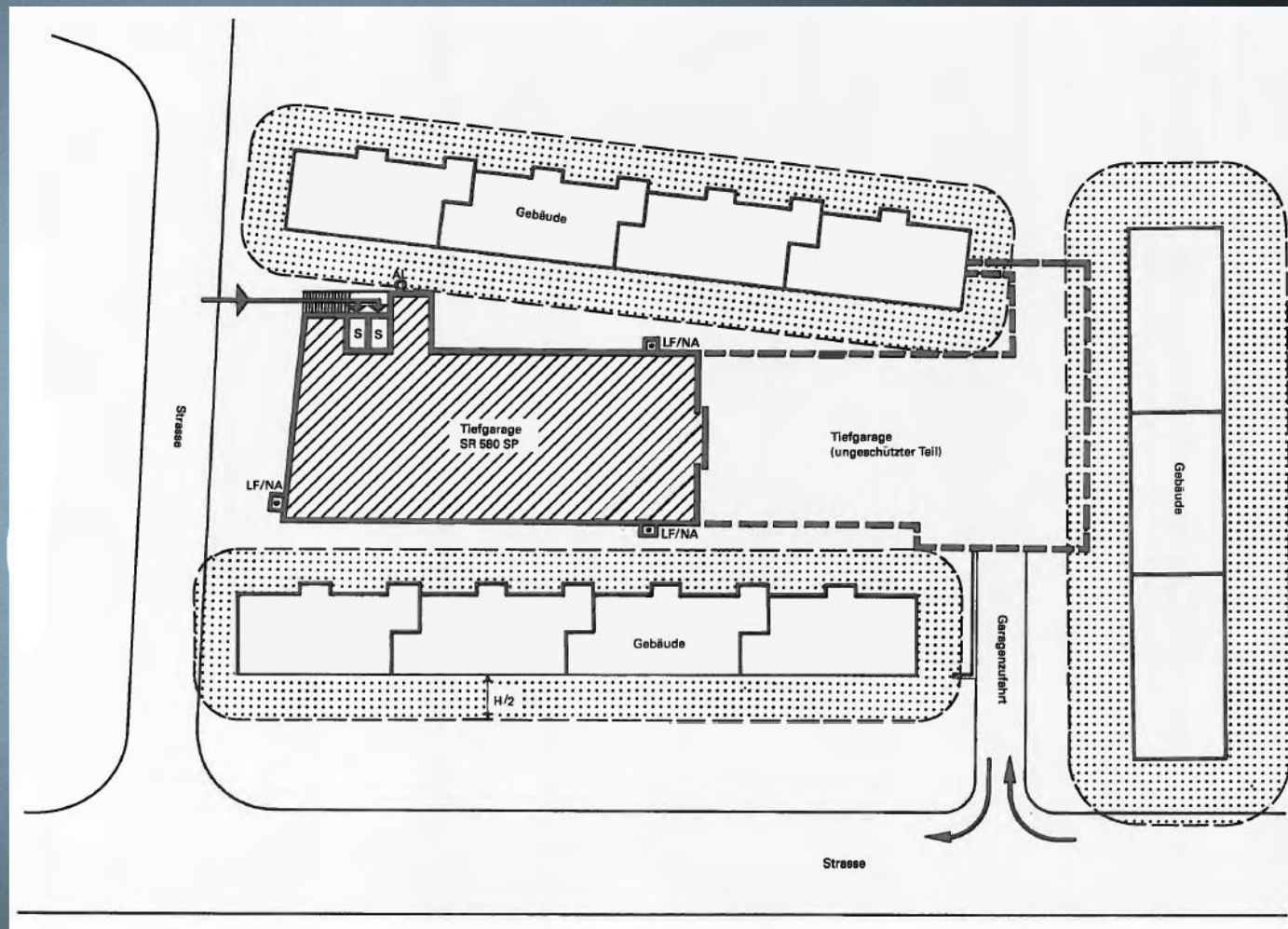
SPKAS vieta parenkama ne pastate, už griūties zonos ribų po žeme ar ant žemės. Tokiais atvejais galima labai gerai išnaudoti modulinius betono gaminius

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 1

27



- ▶ SPKAS vietą požeminėje pastato dalyje rekomenduojama parinkti už pastatų griūties zonos ribų;
- ▶ Toks variantas reikalauja kompleksinių sprendinių kvartalo ar mažesnės teritorijos masteliu, vieno sklypo ribose ne visada pavyks taip išplanuoti;
- ▶ Tais atvejais, kai SPKAS projektuojama po pastatais ar jų griūties zonoje vertinamos dinaminės griūties apkrovos



Pav. TWS 1982 p.2.12.1. Figur 2.1.3

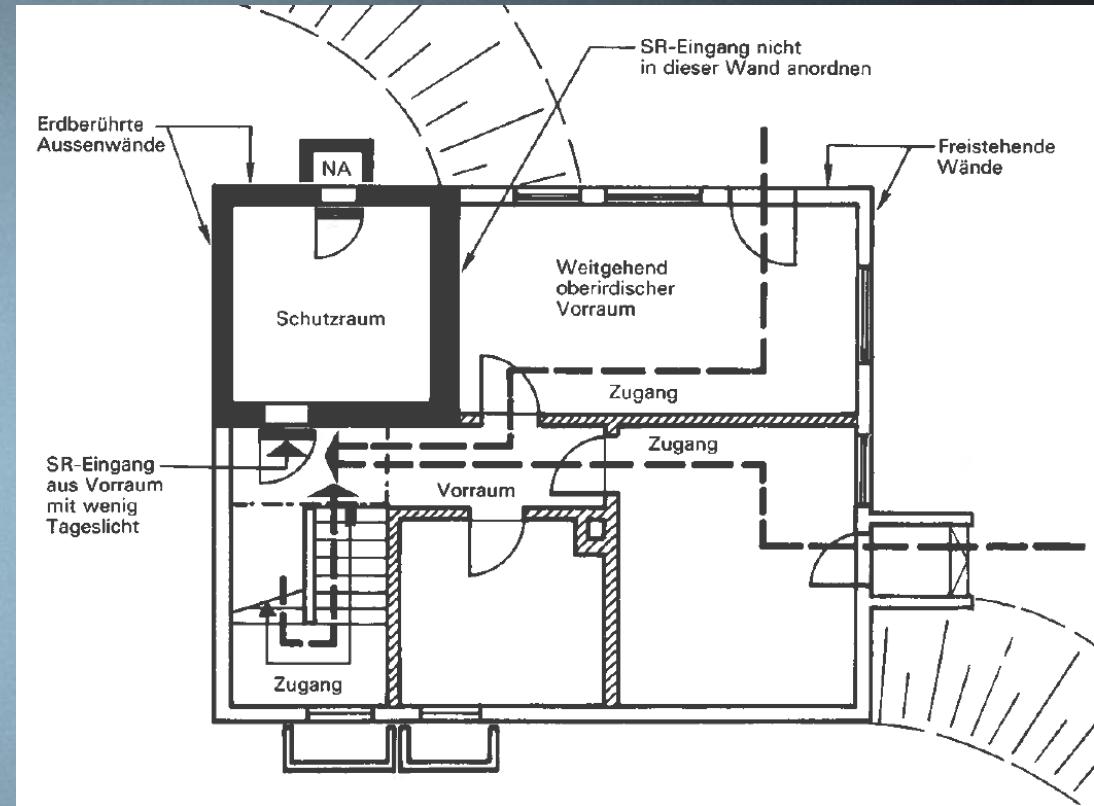
Technische Weisungen für spezielle Schutzräume. Kapitel 2. Tiefgaragen

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 1

28



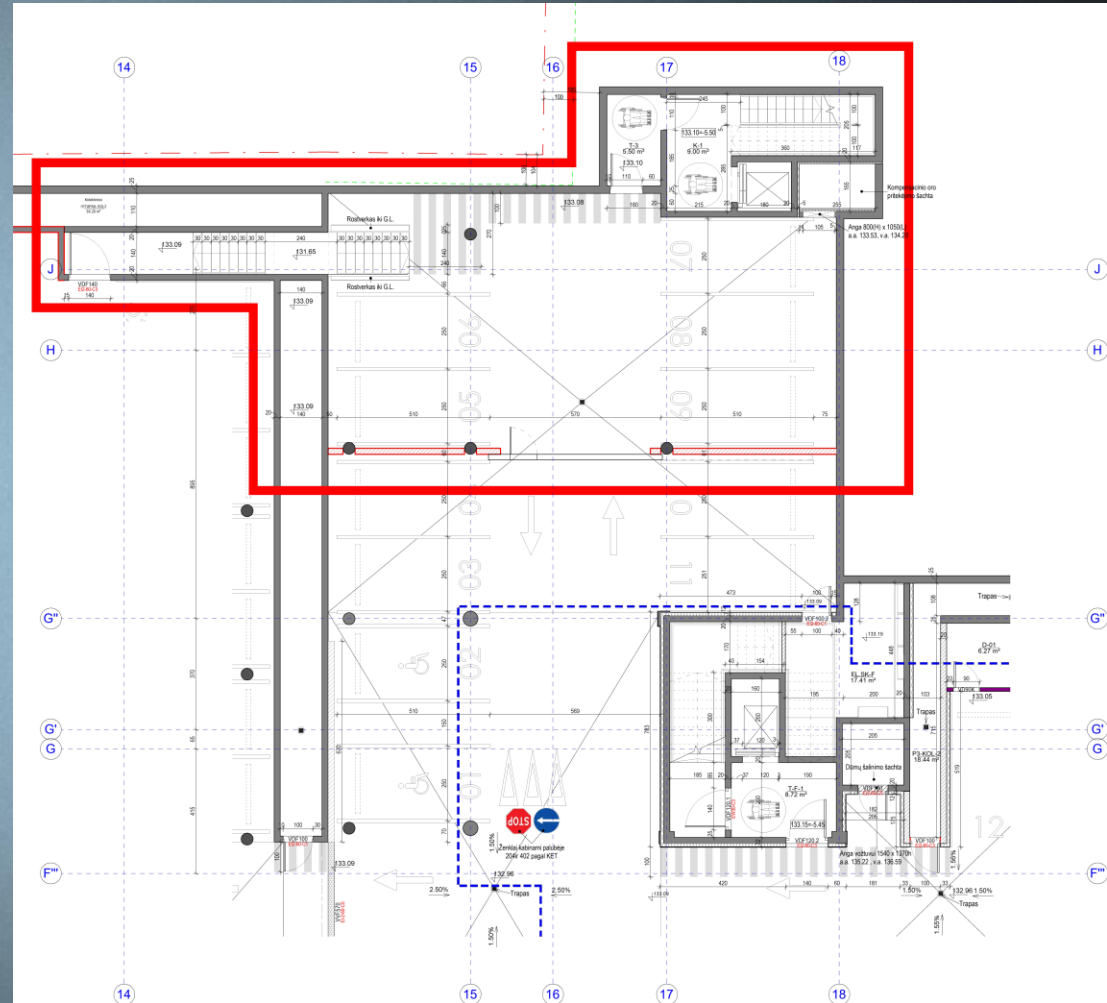
- ▶ Parinkti vietą, kur SPKAS būtų maksimaliai apsaugota gruntu iš išorės – patirtų mažiausią sprogimo bangos griaujamąjį poveikį;
- ▶ Žiūrėti, kad iš SPKAS būtų įmanomai daugiau evakuacijos kelių, šiuo atveju: per laiptinę ir per kitas rūsyje esančias patalpas, geriausia bendro naudojimo;
- ▶ Priešingoje pusėje nei evakuacijos kelias numatome avarinį išėjimą, šiuo atveju: šachta (NA) pakelta iki žemės paviršiaus;
- ▶ Nei vienas evakuacinis ar avarinis išėjimas neišvestas už pastato griūties zonos ribos, tačiau evakuacija ir avarinis išėjimas užtikrinamas.



TWP 1984. p.2.61

Technische Weisungen für den Pflicht-Schutzraumbau

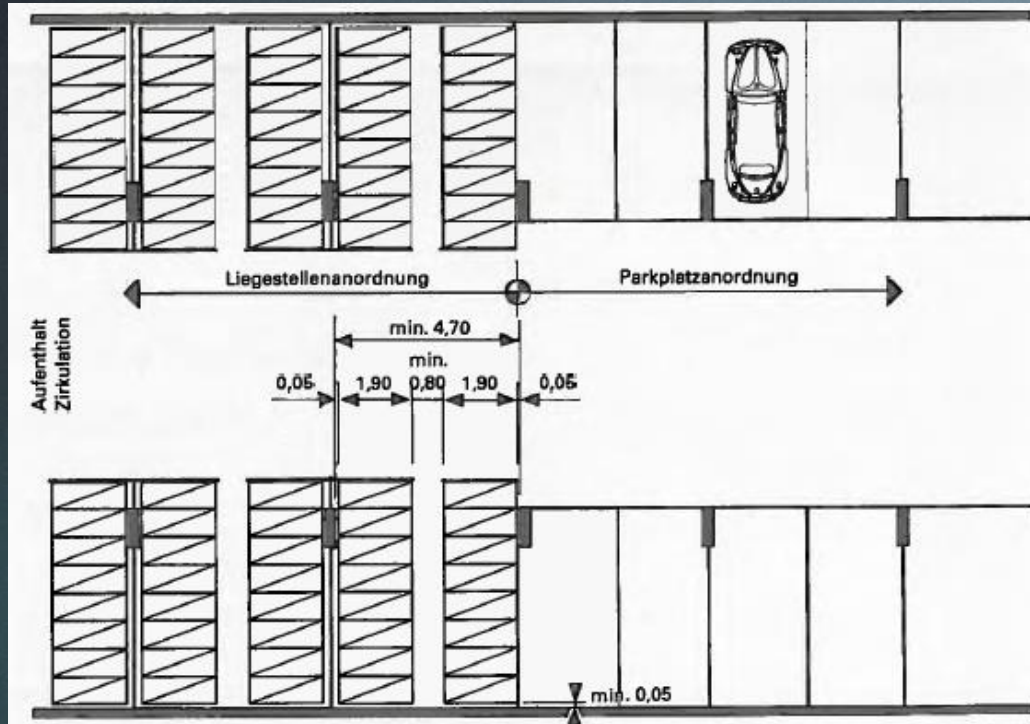
Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 1



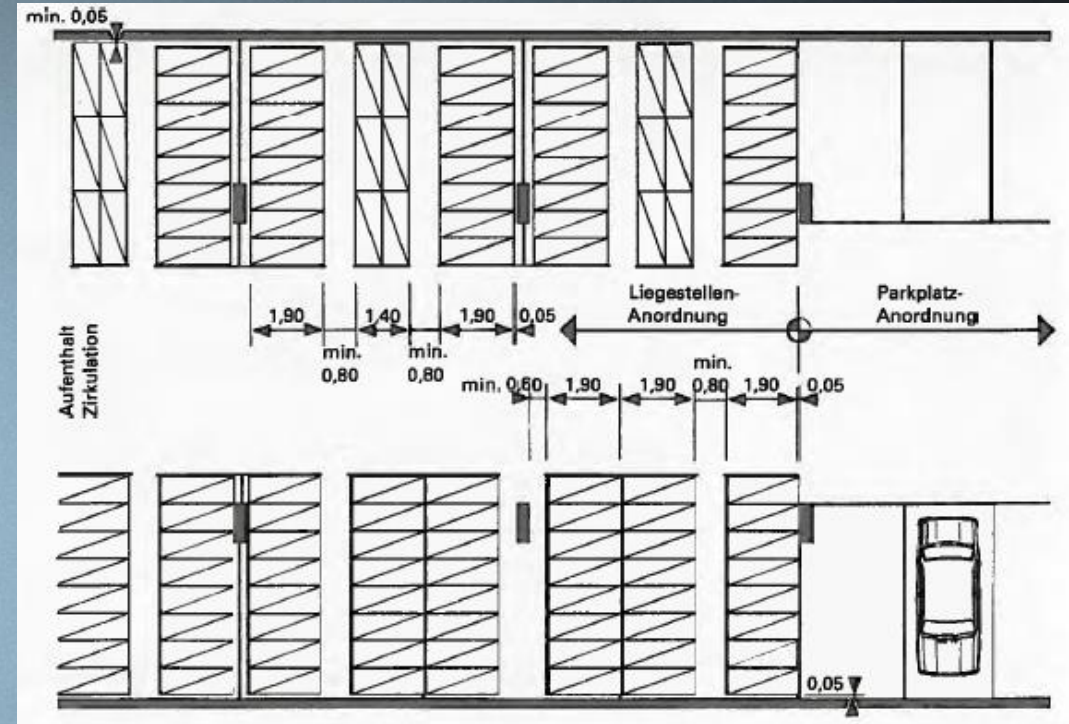
Pavyzdys: šiuo konkrečiu atveju galime parinkti SPKAS vietą ne po pagrindiniais komplekso blokais, už pastatų griūties zonos ribų

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 1

30



Pav. galima SPKAS gultų išdėstymo schema kai požeminės automobilių saugyklos tarpatramis sudaro 5,00 m



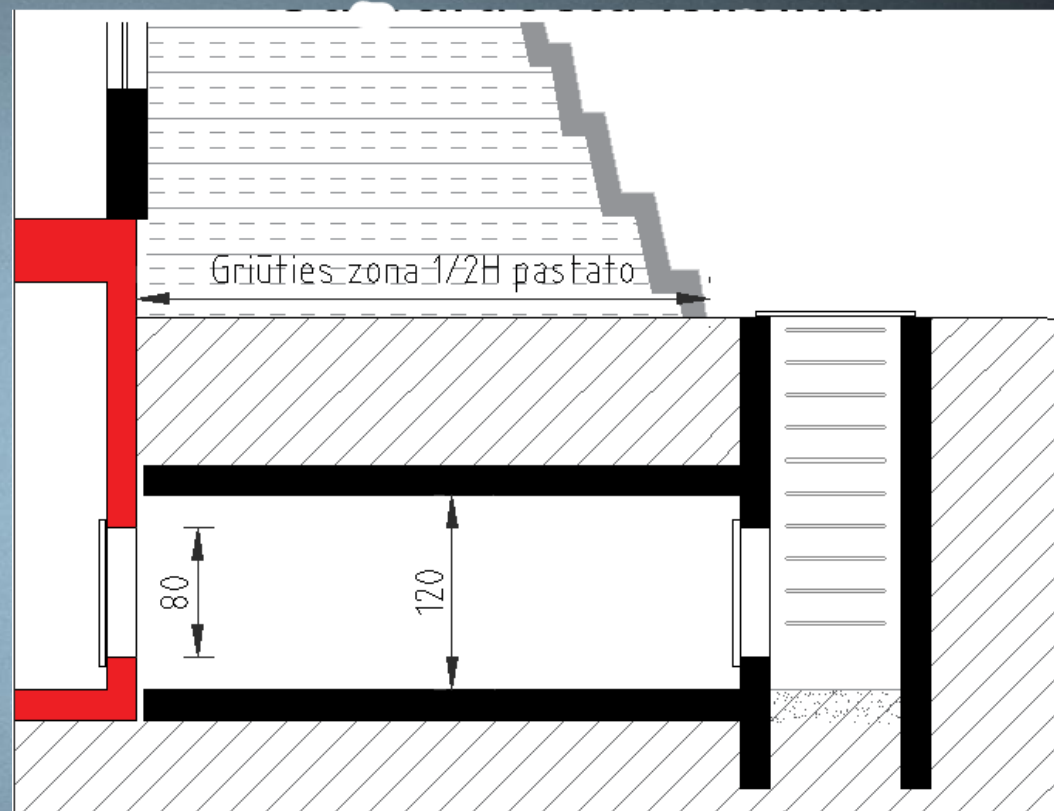
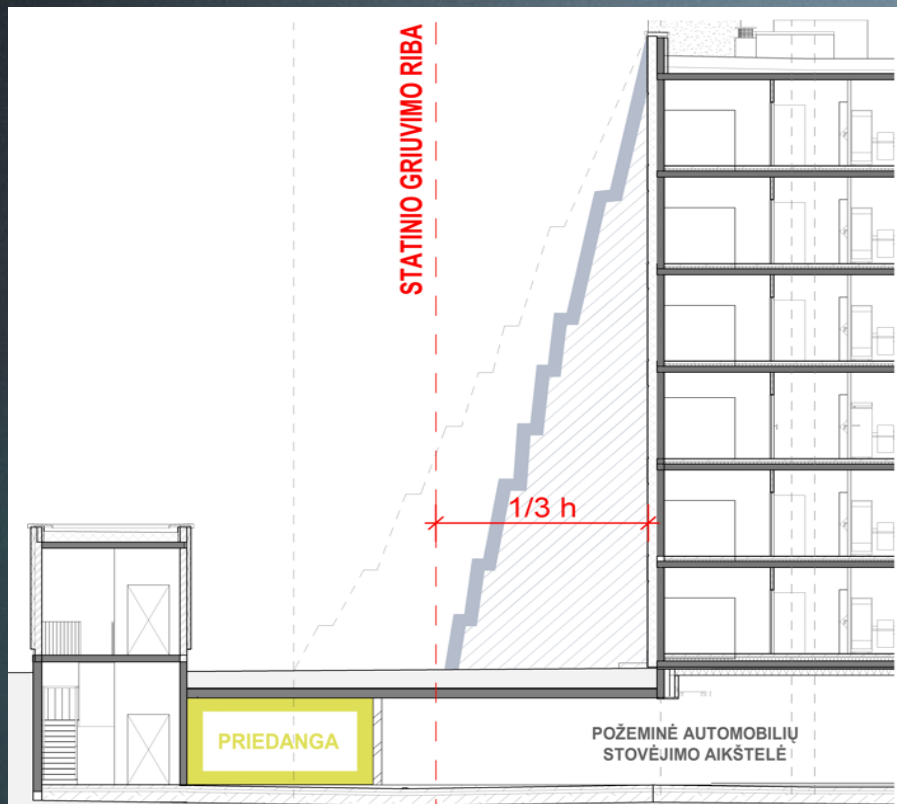
Pav. galima SPKAS gultų išdėstymo schema kai požeminės automobilių saugyklos tarpatramis sudaro 7,50 m

Pav. TWS 1982 p.2.14. Figur 2.1.3

Technische Weisungen für spezielle Schutzräume. Kapitel 2. Tiefgaragen

Avarinis išėjimas. Stacionarus išlipimas

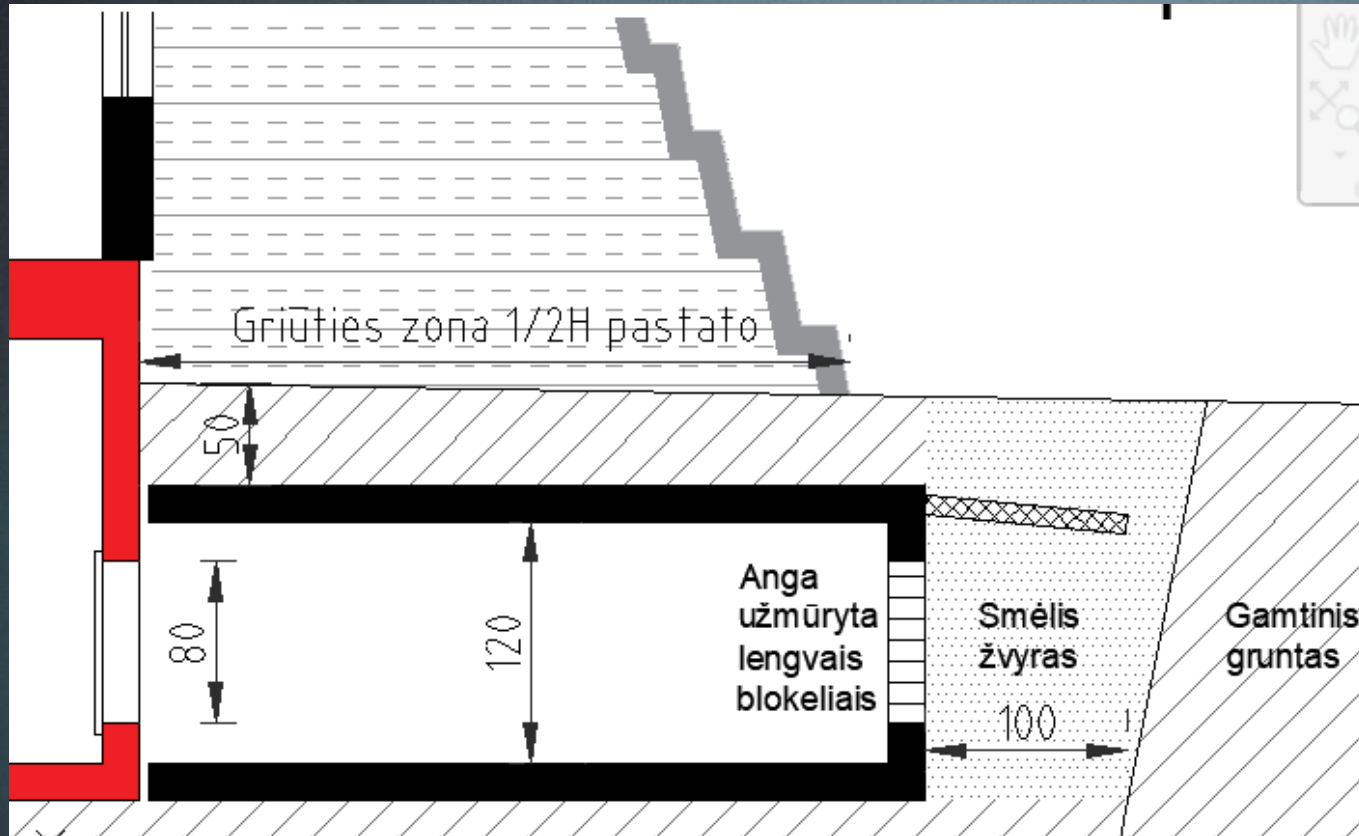
31



Paruoštas avarinis išlipimas gali būti tapdinamas su ventiliacijos, kompensacinio oro pritekėjimo šachtomis. Svarbu rengiant projektą išlipimo vietą išvesti už pastato griūtis zonos ribos, parinkti tinkamus gabaritais, papildomai prie pagrindinės funkcijos įrengti kopėčias ar lipynes, pasirūpinti kad liuką būtų įmanoma nukelti rankomis

Avarinis išėjimas. Užpiltas išlipimas

32



Pav. daugiabutis Kharkiv'e po maskolių atakos 2024-01-23

(OSV News/Reuters/Sofia Gatilova)

Avarinio kanalo galas užmūrijamas lengvais blokeliais ir užverčiamas birių gruntu, apsaugant nuo išalimo. SPKAS parengimo laikotarpiu gruntas iškasamas, avarinis kanalas išnaudojamas oro pritekėjimui ir išlipimui jeigu pagrindinis kelias užblokuotas

Avarinis išėjimas. Stacionarus išlipimas

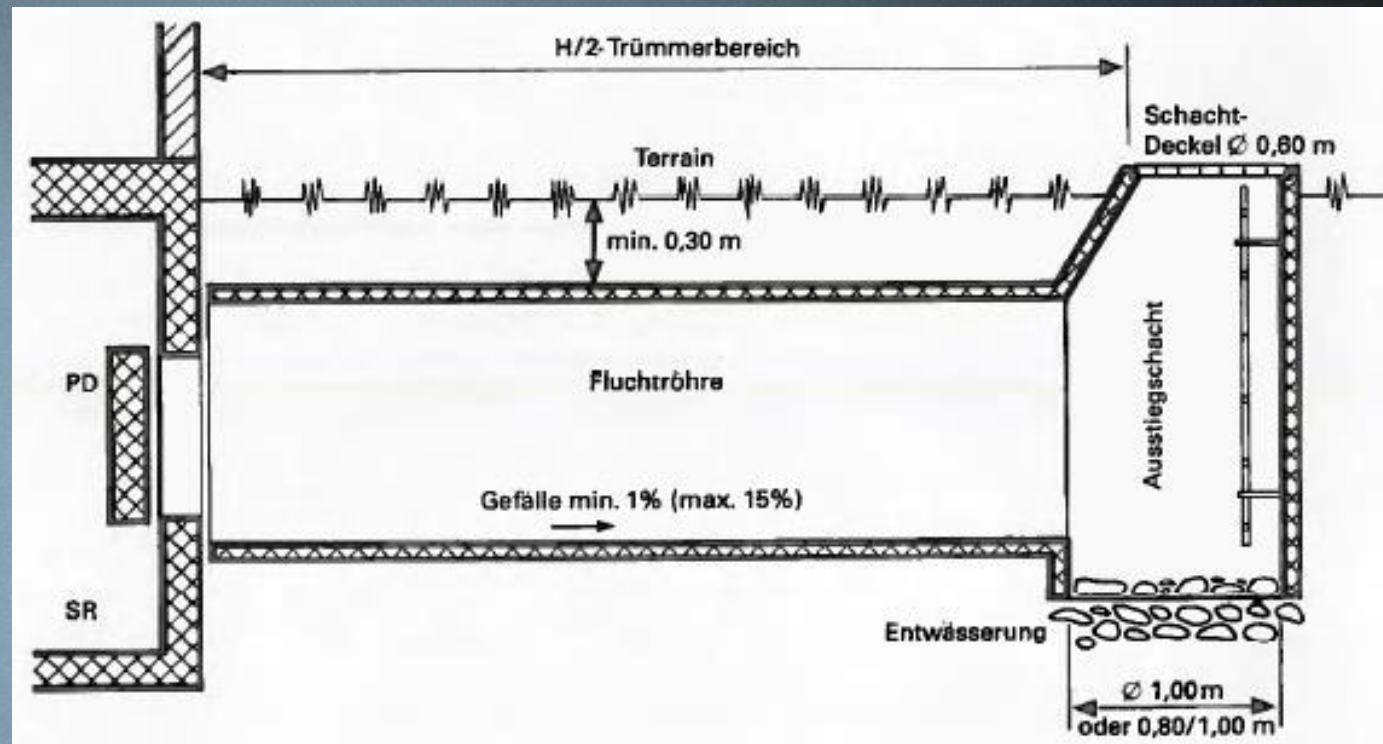
33



Atkreiptinas dėmesys, kad galima pastato griūtės zona skirtingose šalyse traktuojama nevienodai: nuo 1/3 iki 3/4 pastato aukščio;

Manome, kad tai priklauso nuo:

- ▶ Sėkmės faktoriaus – kas ir kaip atlėks. Žinoma, juokaujant;
- ▶ Griūtės zonos krypties pastato atžvilgiu – pvz UA normos traktuoja kad šoninė griūtės zona platesnė;
- ▶ Pastato konstrukcinės schemos: mūrinis, stambiaplokštis, monolitinis;
- ▶ Bendros statybos darbų kultūros



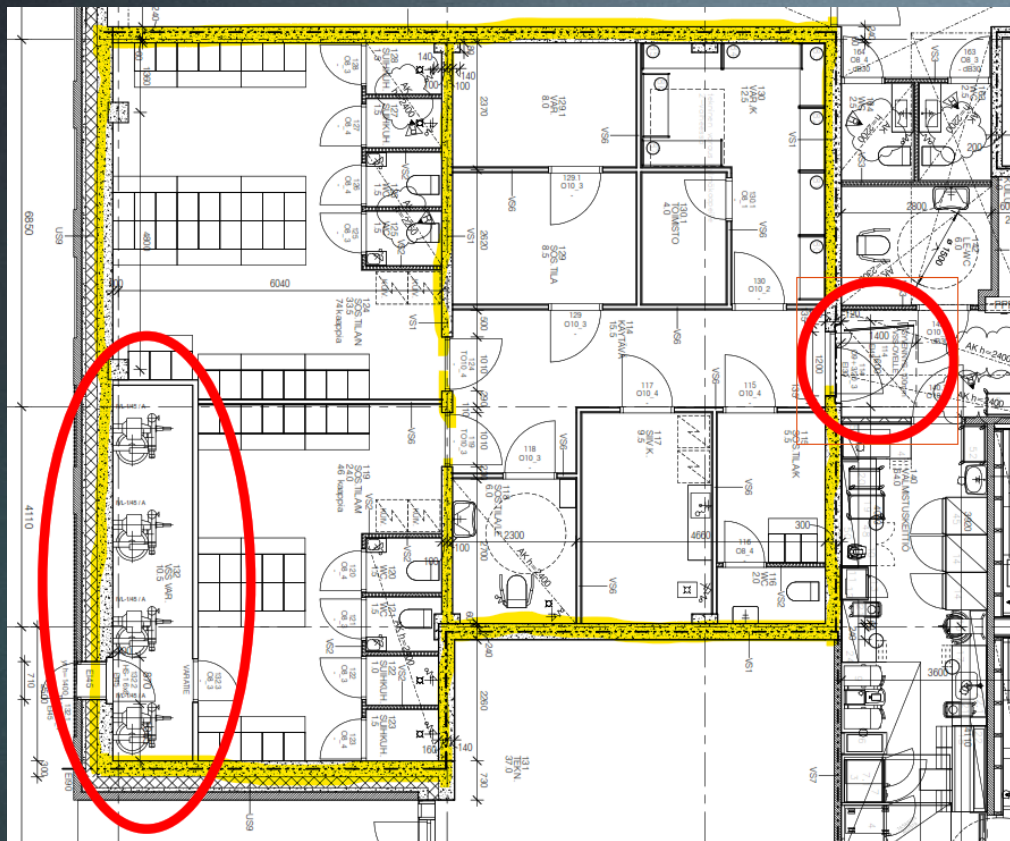
Pav. TWS 1982 p.2.14. Figur 2.1.3

Technische Weisungen für spezielle Schutzräume. Kapitel 2. Tiefgaragen

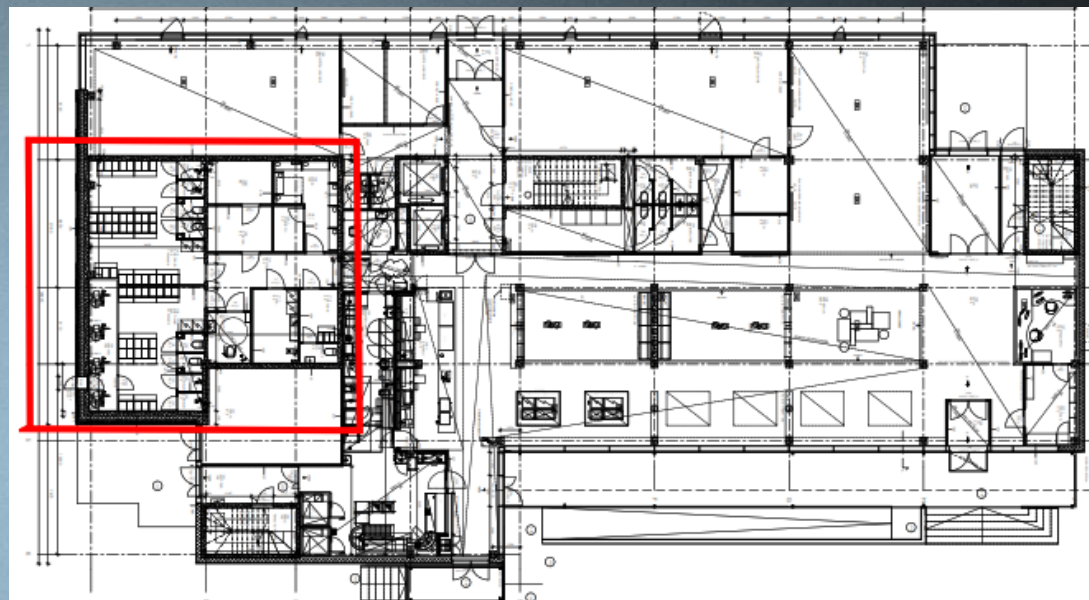
Atkreiptinas dėmesys – griūtės zona nurodoma 1/2 pastato aukščio. Avarinio išėjimo kanalas turi nuolydį 1...15% nuo pastato ir drenuojantį dugną išlipimo šulinio vietoje

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 2

34



Pav. KOY Technopolis Tekniikantie 21, 02150 Espoo

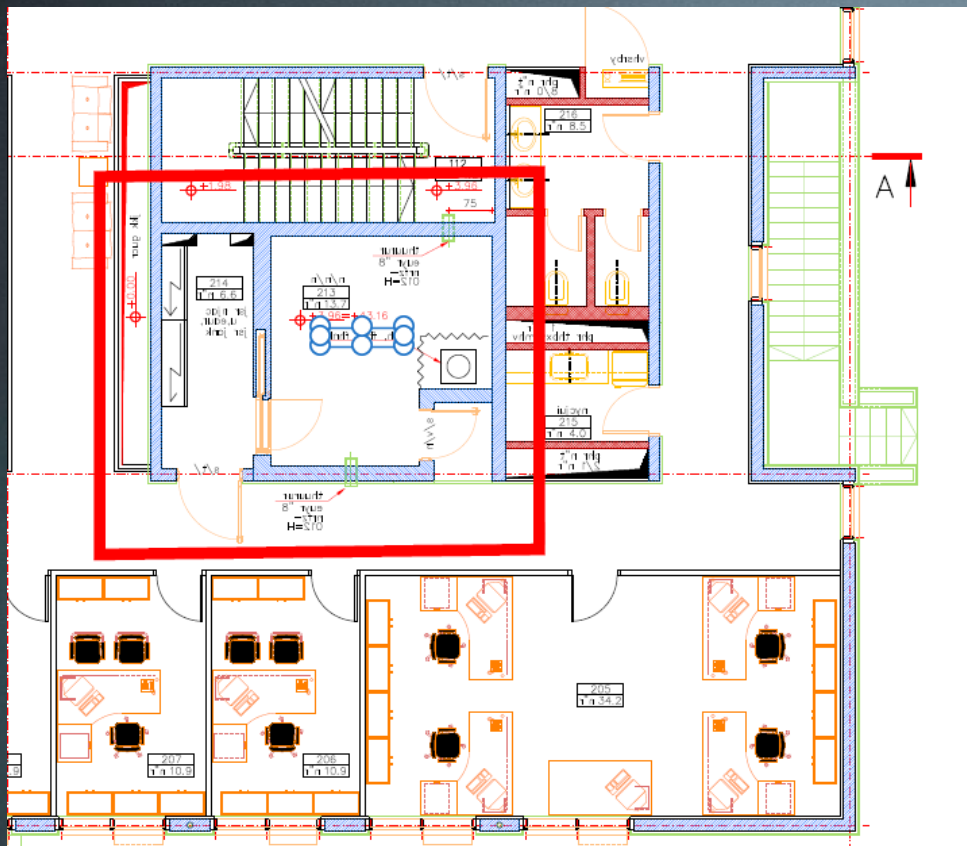


Pav. SPKAS parenkama pastato pirmame aukšte ir naudojama kitai paskirčiai – virtuvės darbuotojų persirengimo patalpa. Matome:

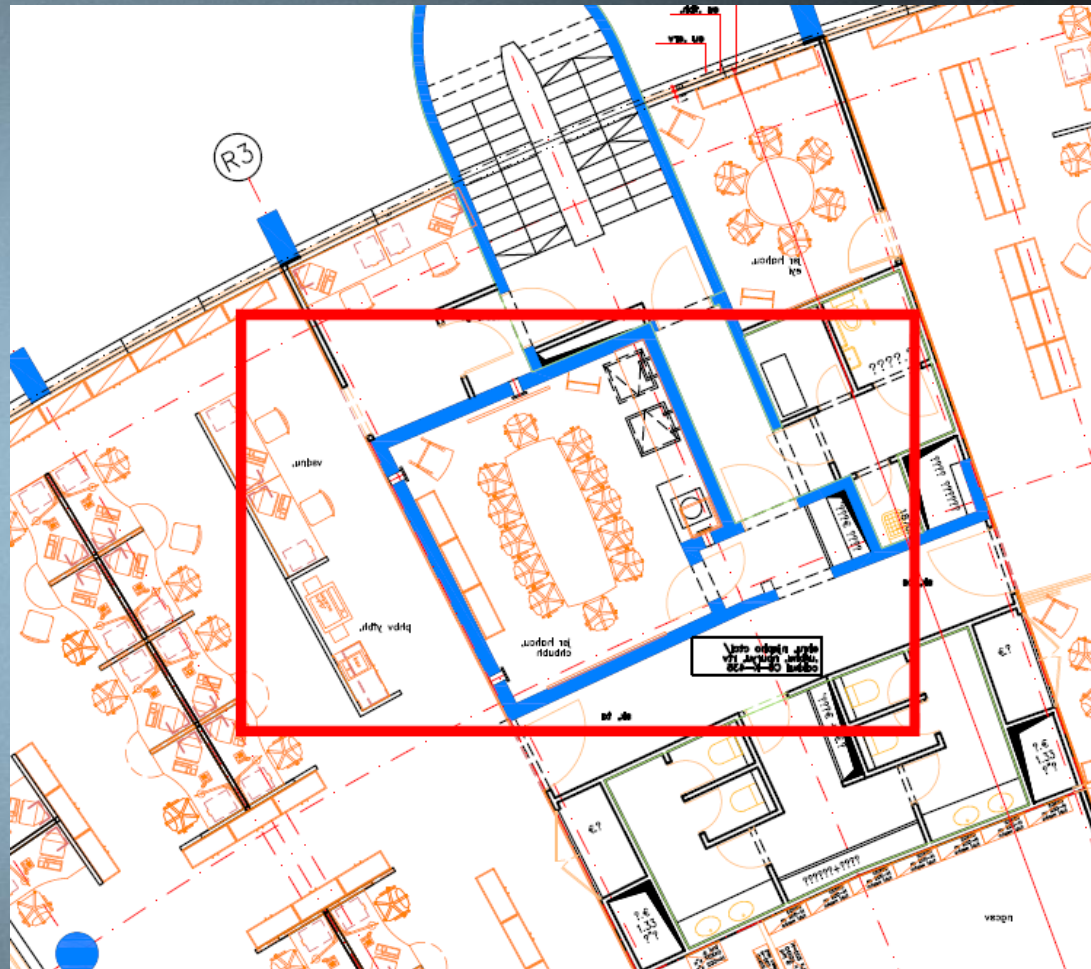
1. Sustiprintą pastato konstrukciją – betonines sienas
2. Plienines sprogimo bangą laikančias duris
3. Vėdinimo agregatai 4vnt. – pritaikoma 200 žmonių
4. Pagalbinės patalpos
5. Avarinis išėjimas – liukas sienoje, nes nėra požemio, dėl aukšto GVH

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 3

35

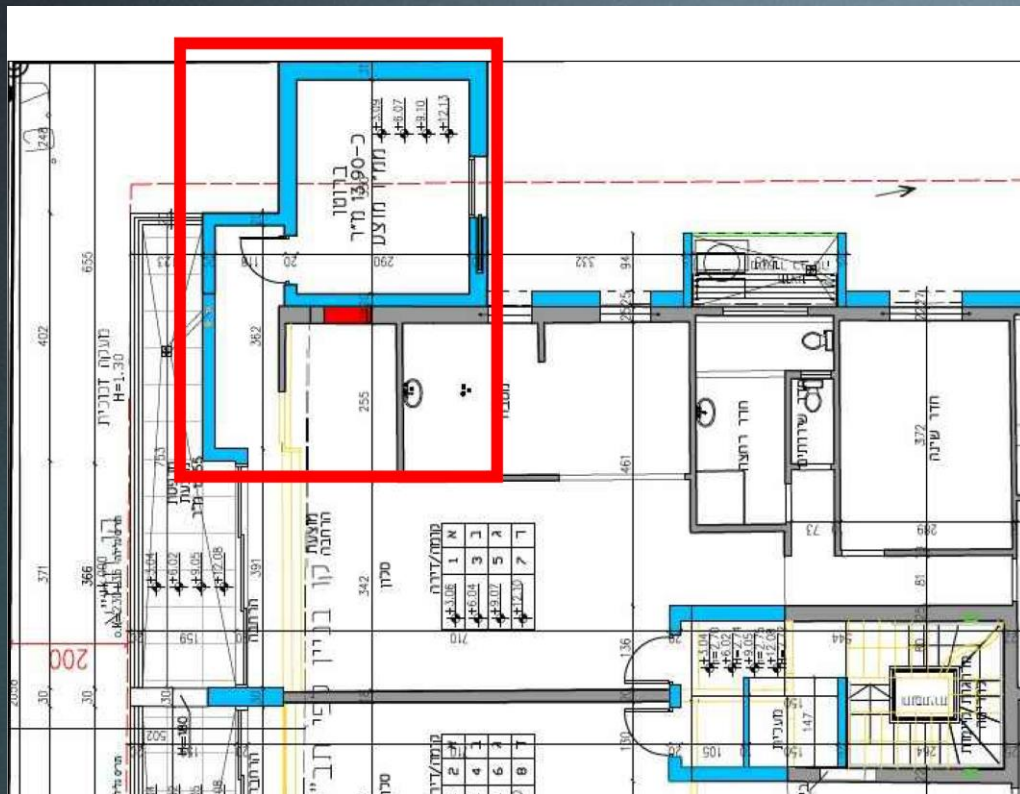


Pav. SPKAS įrengiama kaip standumo šerdis kiekviename aukšte. Gali būti naudojama kitai paskirčiai arba gali būti įrengta tik kaip SPKAS. Privalumas – galima greitai pasiekti

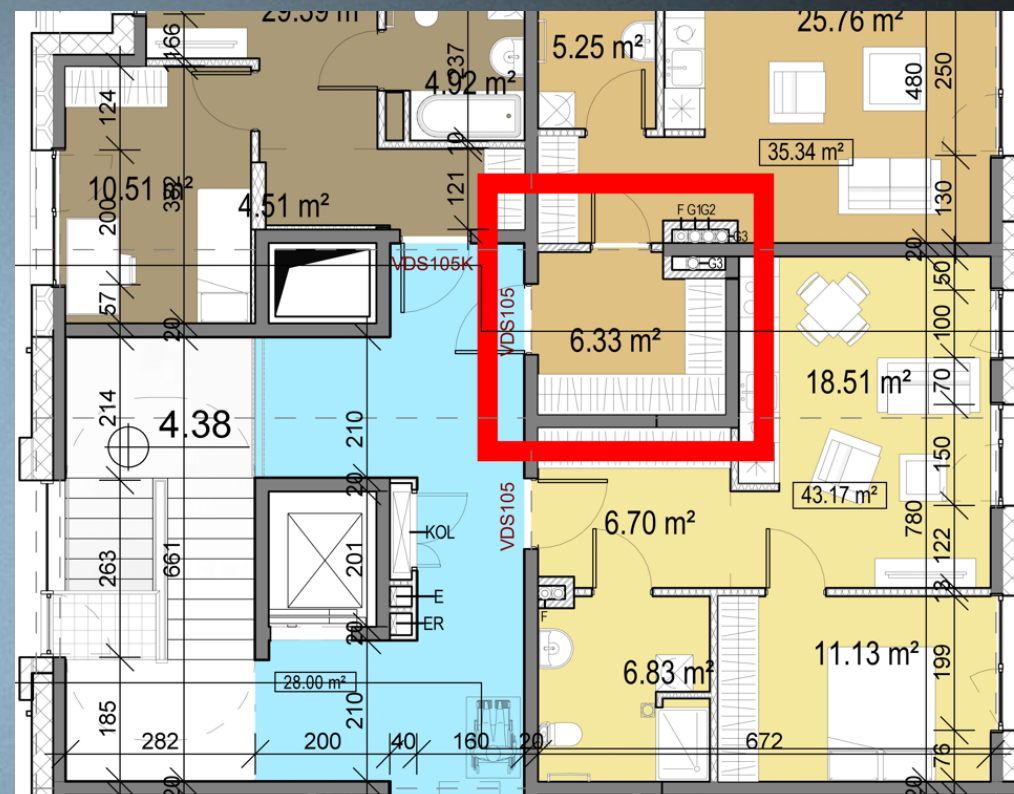


Pav. Safe room tipo patalpa administraciniame pastate. Izraelis

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 3



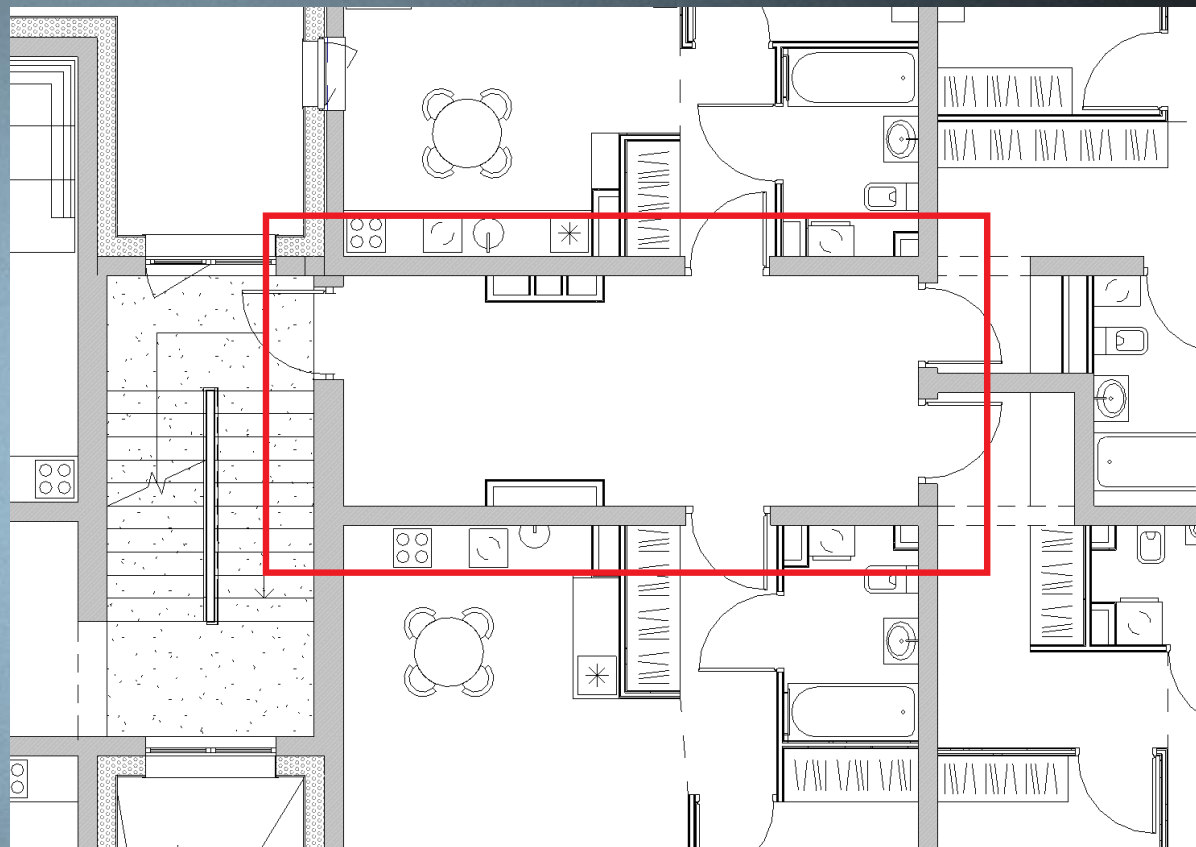
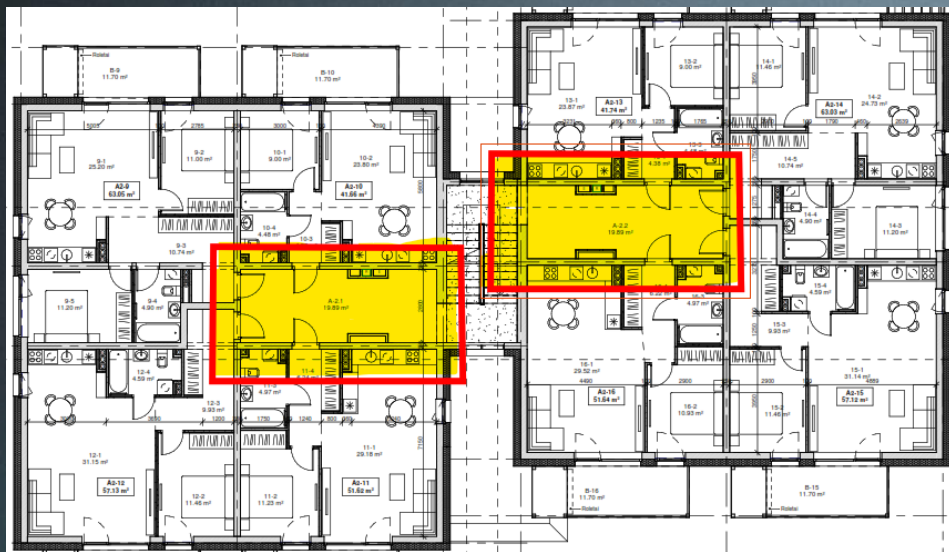
Pav. Safe room tipo patalpa gyvenamajame pastate įrengta rekonstravimo metu. Izraelis



Pav. galimybė įrengti SPKAS bute, išnaudojant tarpbutines sienas. Rengiant projektą reikėtų galvoti apie planavimą ir apie pastato konstrukciją – tarpbutines sienas projektuoti iš betono

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 3

37

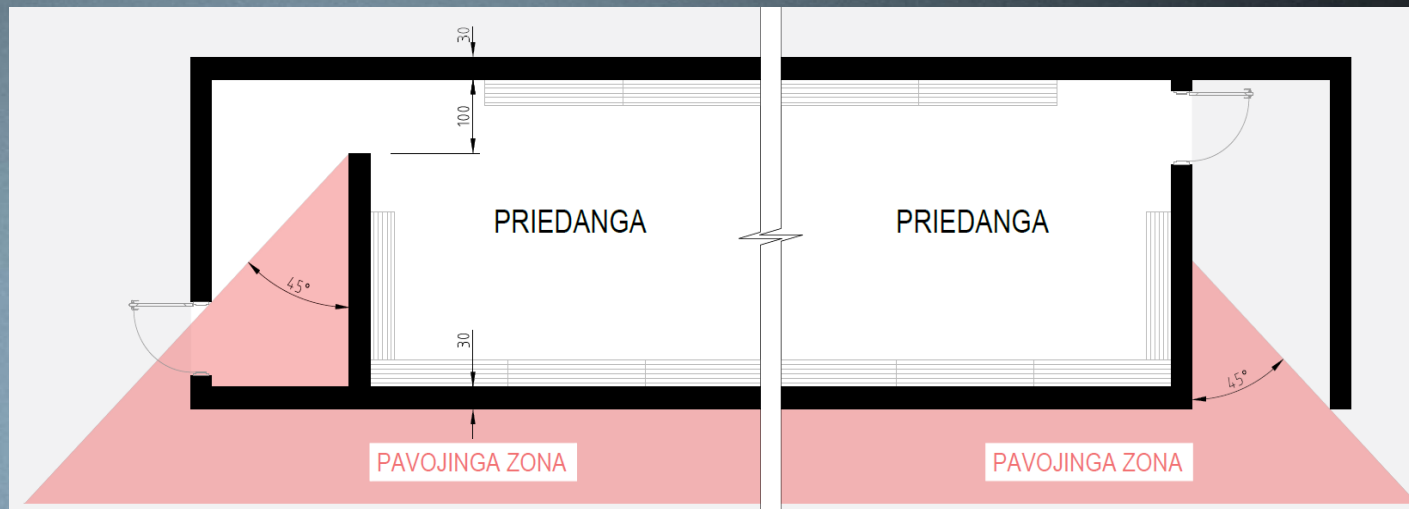


Pav. galimybė įrengti SPKAS bendro naudojimo erdvėse. Rengiant projektą reikėtų galvoti apie planavimą ir apie pastato konstrukciją:

1. Betoninės laikančios sienos
2. Liukai susiekimui su kitais aukštais
3. Atitinkamos durys į laiptinę arba planiniai sprendiniai apsaugoti nuo sprogo bangos

Kaip parinkti SPKAS vietą. Planiniai sprendimai 4

38

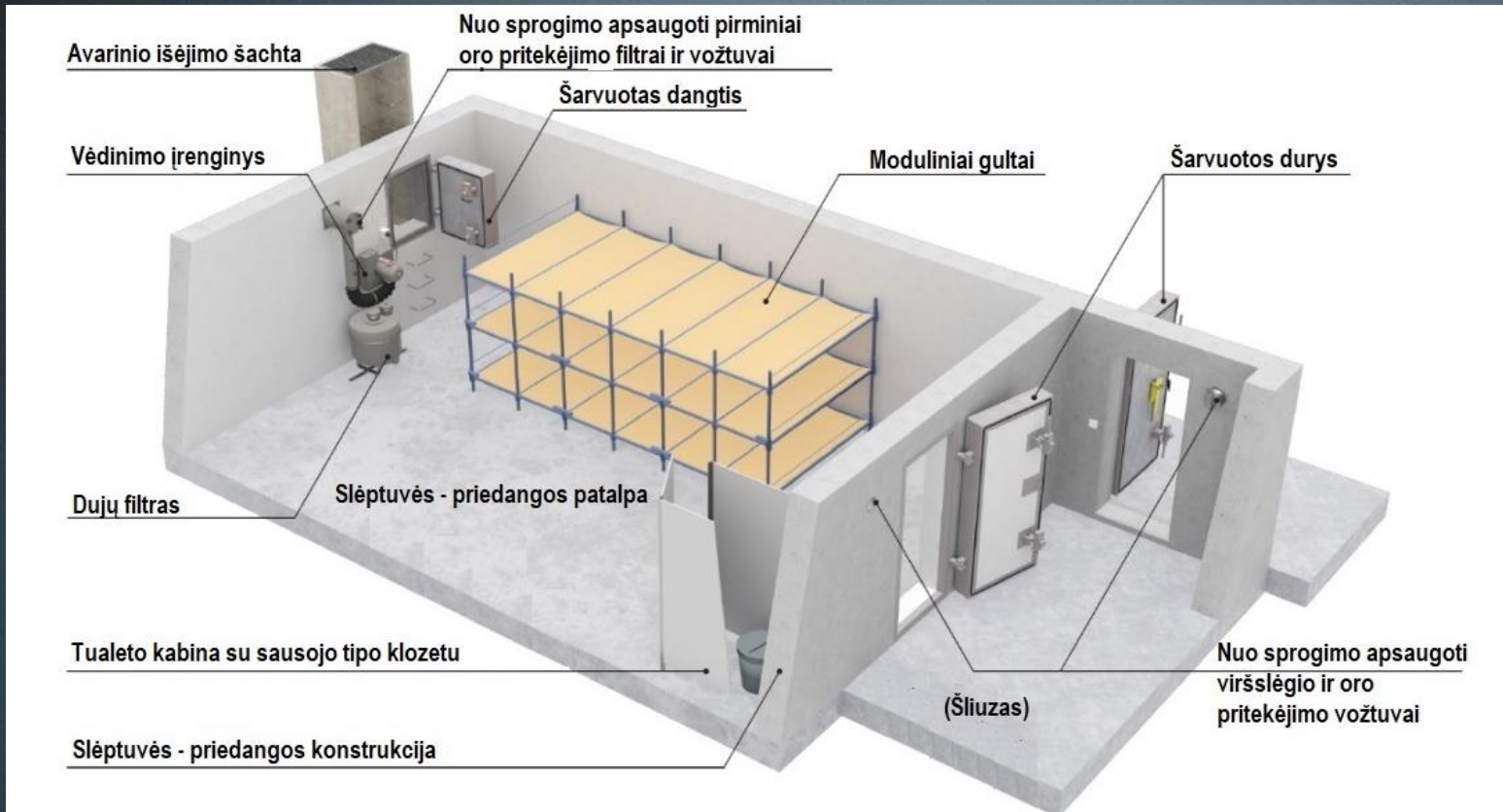


Pav. SPKAS Dnipro gatvėse
Ką šiuo atveju reikėtų daryti Lietuvoje?

1. Betono gamyklos prikepa g/b modulių. Būtų gerai kad prikeptų ir prieštankinių elementų 😊
2. Skaičiuojam žmonių kiekį, sudedame kiek reikia modulių
3. Statome juos sklypuose, prie transporto stotelių, kitose kritinėse vietose
4. Gali būti komplektuojama su biotualetu

SPKAS planavimas

39



Tamburas/šliuzas, atskirtas šarvuotomis durimis ir nuo sproginimo apsaugotais viršslėgio vožtuvais;

Sienos perdangos $t \geq 300\text{mm}$;

Pagrindinė SPKAS patalpa;

Tualetų kabina su sausuoju nešiojamu klozetu;

Avarinio išėjimo kelias (koridorius, kolektorius, tunelis) išvestas už griūtės zonos ribų iki šachtos ar laiptinės;

Moduliniai gultai;

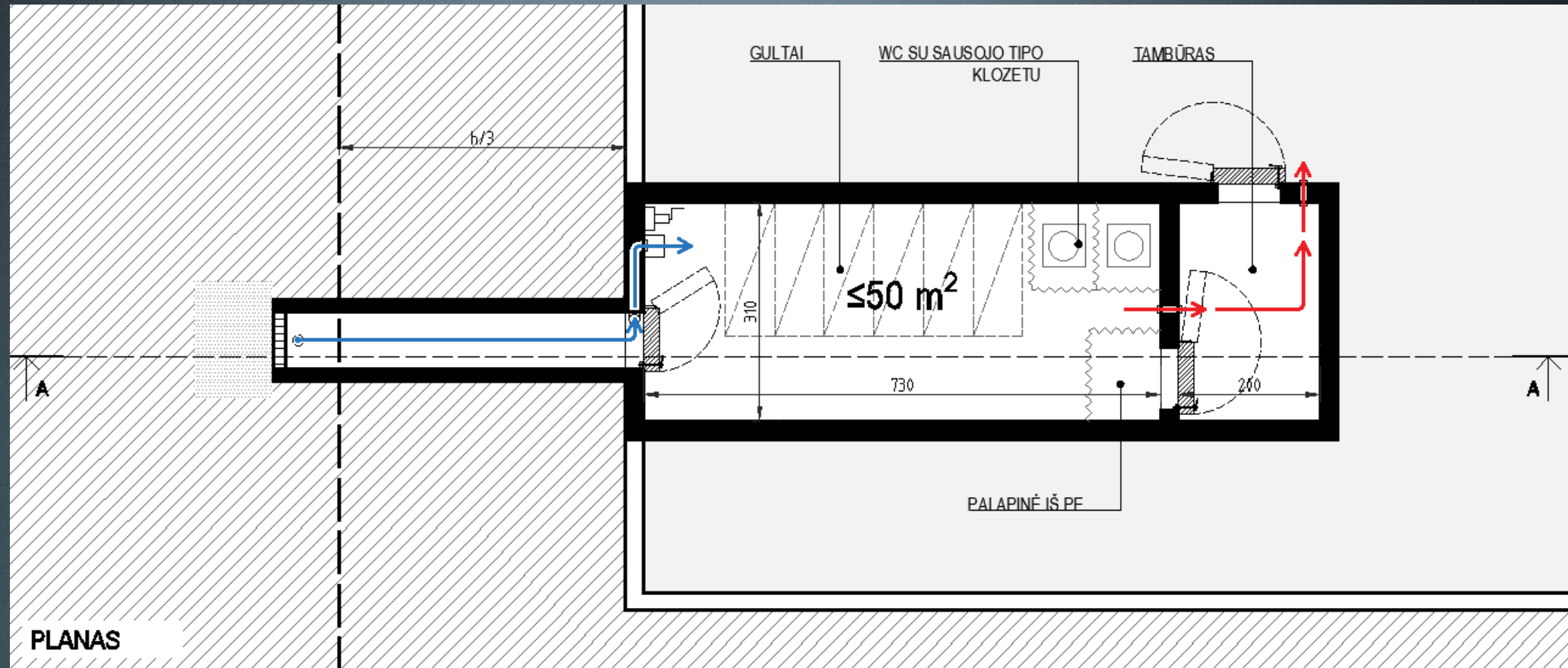
Vėdinimo įrenginys su filtru, galintis veikti tiek nuo elektros, tiek be jos. Režimai: filtravimo ir bypass (apeinant filtrą);

Oro pritekėjimo ir viršslėgio vožtuvai

Pagrindinius principus apžvelgiame remdamiesi mažųjų SPKAS pavyzdžiu – didesnės patalpos reikalauja sudėtingesnių individualių sprendimų

SPKAS planavimas

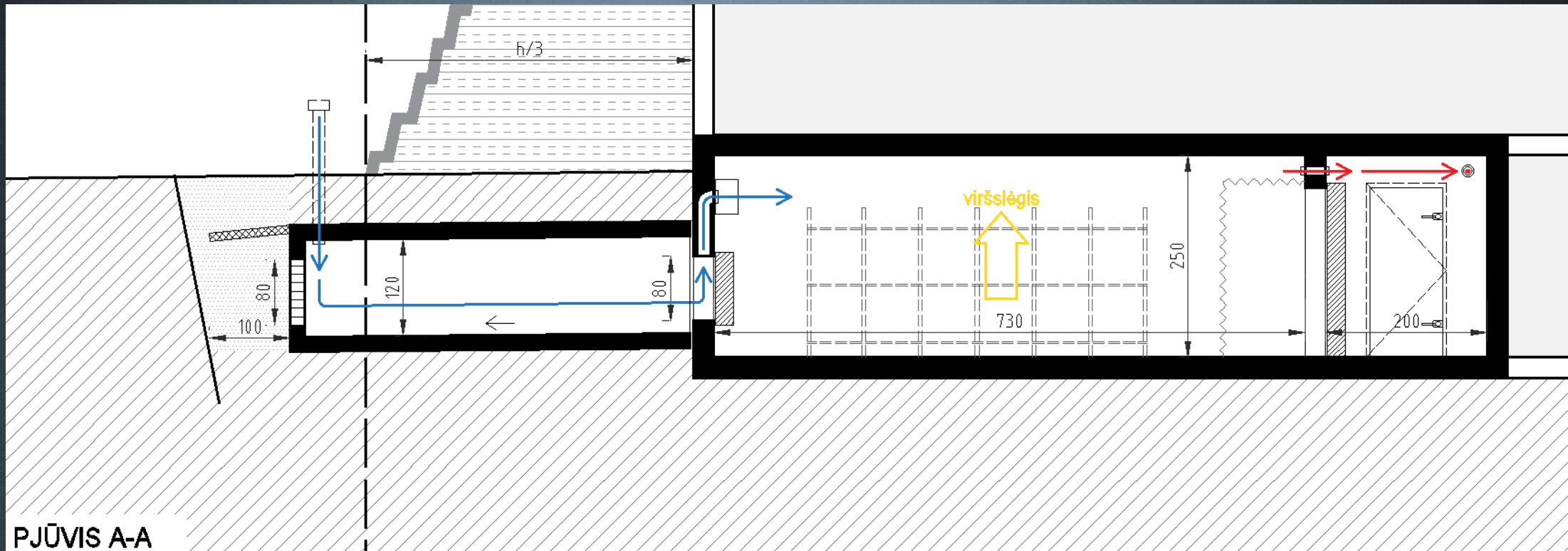
40



Pagrindinių SPKAS elementų išdėstymas. Gyvybiniai inžineriniai įrenginiai ir išėjimai turi būti arba apsaugoti, arba išdėstyti už statinių griūtis zonos ribų. Pagrindinėje patalpoje vėdinimo įrenginio pagalba sukuriama 50 kPa viršslėgis, kuris išleidžiamas į gretimas patalpas

SPKAS planavimas

41



Pagrindinių SPKAS elementų išdėstymas. Gyvybiniai inžineriniai įrenginiai ir išėjimai turi būti arba apsaugoti, arba išdėstyti už statinių griūtės zonos ribų. Pagrindinėje patalpoje vėdinimo įrenginio pagalba sukuriama 50 kPa viršslėgis, kuris išleidžiamas į gretimas patalpas

SPKAS elementai – durys, liukai

42

Gali būti gaminamos iš plieno lakšto arba užpildomos betonu;

Atlaiko 200 kPa sprogimo bangą, atsparios temperatūroms nuo -30°C iki $+80^{\circ}\text{C}$, gaminamos iš 20 mm storio plieno lakšto;

Tarpinės užtikrina durų sandarumą, kuris ne didesnis kaip $0,2 \text{ dm}^3/\text{s}$ arba ($0,72 \text{ m}^3/\text{h}$) kiekvienam durų kvadratiniam metrui esant išoriniam 150 Pa slėgiui;

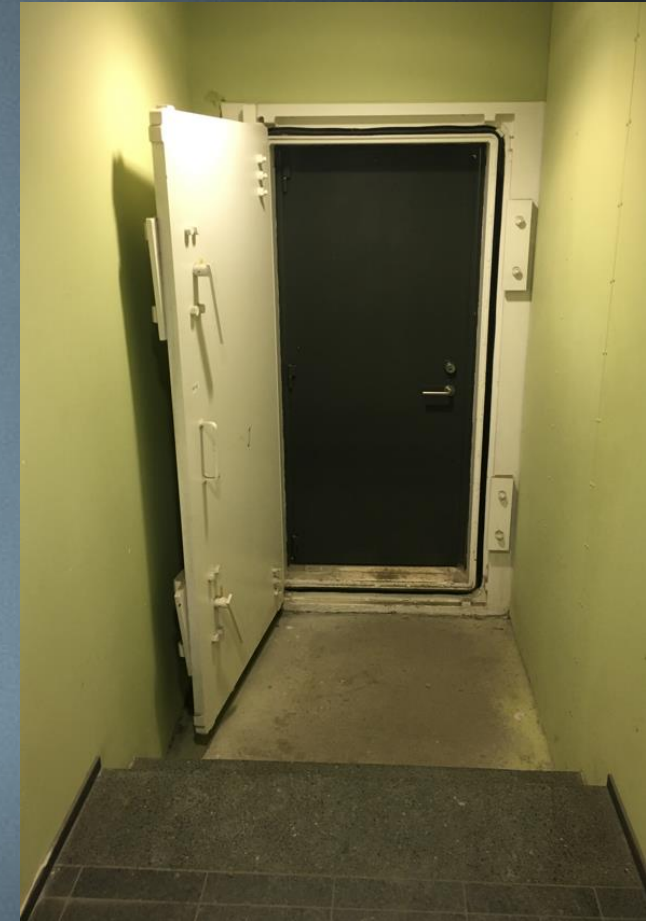
Plieninių durų svoris priklausomai nuo dydžio sudaro nuo 520 iki 1020 kg;

Naudojant SPKAS patalpą kitai paskirčiai paprastai tokios durys paliekamos atidarytos, vaikstant per paprastas duris;

Tokio tipo durys visu perimetru turi remtis į betono konstrukciją, todėl formuojamas slenkstis arba prieš duris įrengiama prieduobė



Pav. betoninės SPKAS durys



Pav. plieninės SPKAS durys. Gilumoje matosi paprastos durys

Avarinis išėjimas

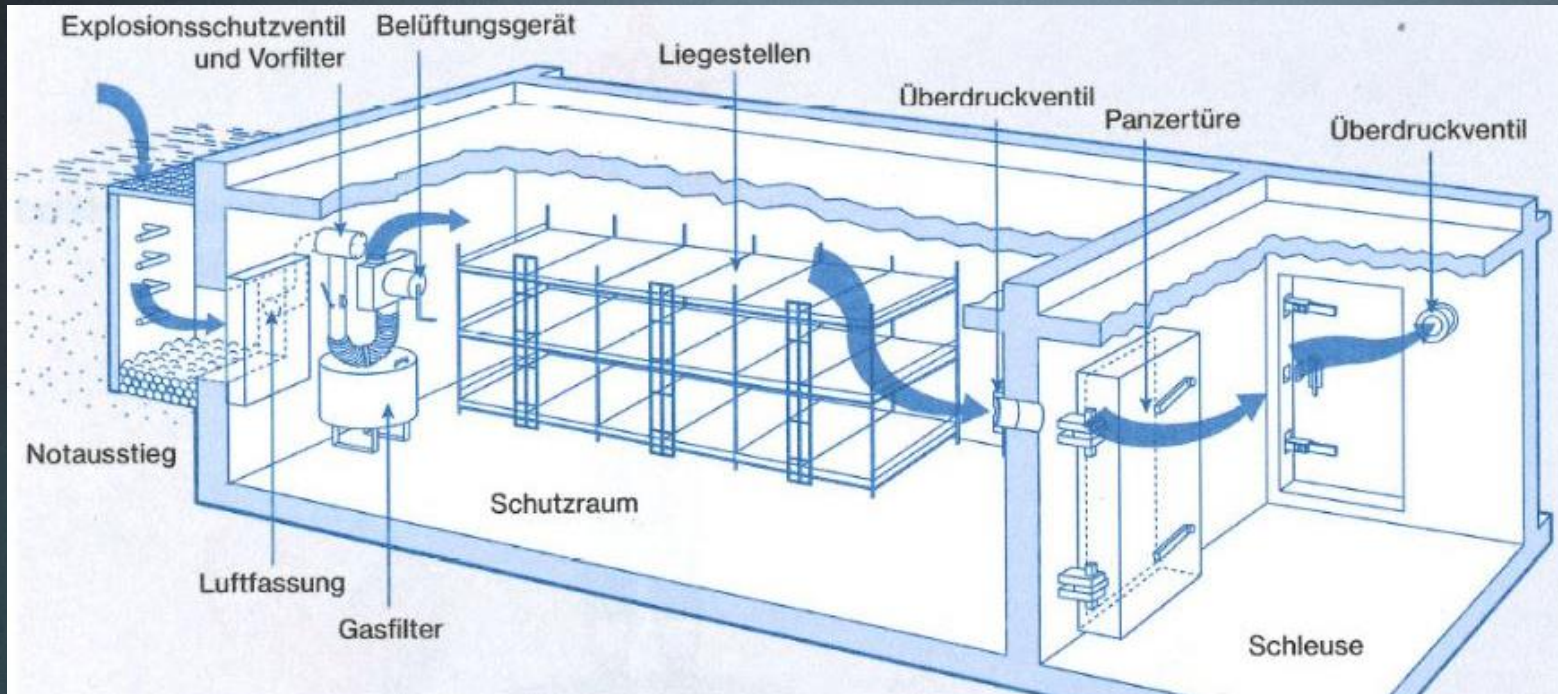
43



Pav. Avariniam išėjimui pritaikytas kolektorius (kanalas) uždaromas sprogimo bangai atspariu liuku. Kolektoriaus gale matomos išėjimo į išlipimo šachtą durys. Oro pritekėjimo kanalai, prie kurių jungiamas vėdinimo agregatas uždengti cinkuoto plieno dangčiais. Liukas uždaromas mechaniškai iš vidaus. Patalpa ne ekstremalios situacijos metu naudojama kaip dviračių saugykla

SPKAS: oro cirkuliacija

44



Pav. Idealiu atveju reikėtų naudoti vėdinimo įrenginį veikiančią tiek nuo elektros, tiek rankiniu būdu. Tokiu atveju SPKAS patalpoje sukuriama viršslėgis, į patalpą nepatenka užterštas oras, dūmai. Net ir dingus elektrai užtikrinamas oro tiekimas

Po mechaninio konstrukcijų atsparumo oro pritekėjimas iš lauko yra svarbiausias gyvybinis poreikis;

Svarbu, kad oro paėmimo vieta būtų išvesta už pastato griūties ribos, kad nebūtų užversta nuolaužomis;

Oro paėmimo kolektorius turi būti tokio dydžio, kad esant reikalui būtų galima jį naudoti kaip avarinį išėjimą;

Paprastas oro pritekėjimo kanalas gali aptarnauti:
Ø100mm – 4-8 žmonės,
Ø300mm – iki 50 žmonių,
Ø500mm – iki 100 žmonių;

SPKAS elementai – vėdinimo reikalai

45



Vėdinimo agregatas ESL-150 su CBRN (cheminis, biologinis, radioaktyvinis, branduolinis) filtru;

Veikia nuo elektros įtampos arba varomas žmogaus raumenų jėga. Pastaruoju režimu galima įkrauti nedidelius elektros įrenginius;

Skirtas aptarnauti iki 50 m² ploto patalpą (kurioje tilptų 66 suomia arba 33 lietuviai);

ORO TIEKIMO parametrai (filtravimas/bypass):

Rankiniu režimu, m³/h _____ 144 / 486

Varomas elektra, m³/h _____ 144 / 612

Elektros poreikavimas, W ____ 116 / 135

Slėgių skirtumas, Pa _____ 1100 / 800

Kiti „žaislai“:

Sprogimui atsparūs reguliuojami slėgio išleidimo vožtuvai;

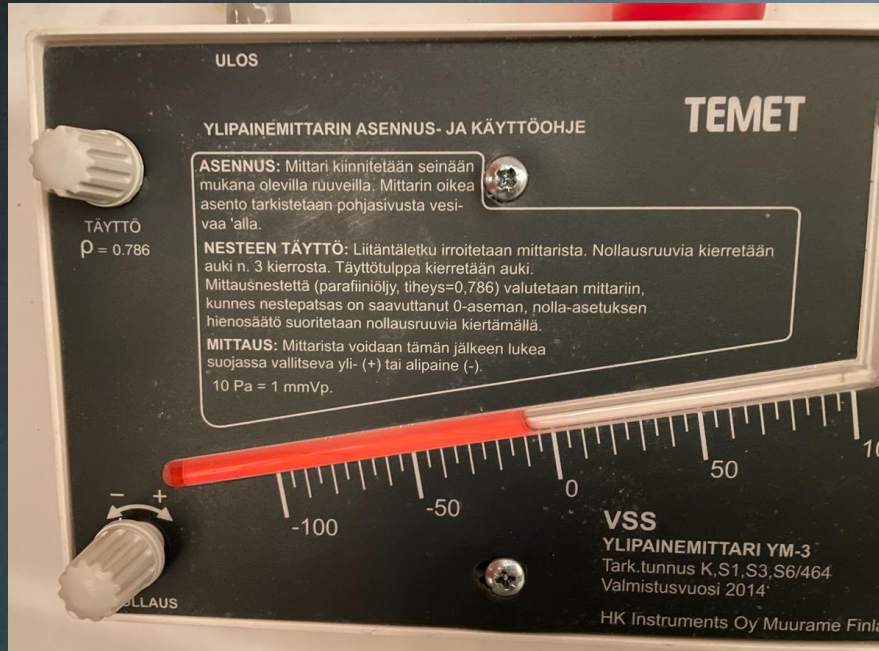
Slėgio matavimo elementai



Pav. ESL-150 saugomas nuo pašalinių ir viršslėgio vožtuvai

SPKAS elementai – kiti sprendimai

46



Pav. slėgių skirtumo matavimo elementas

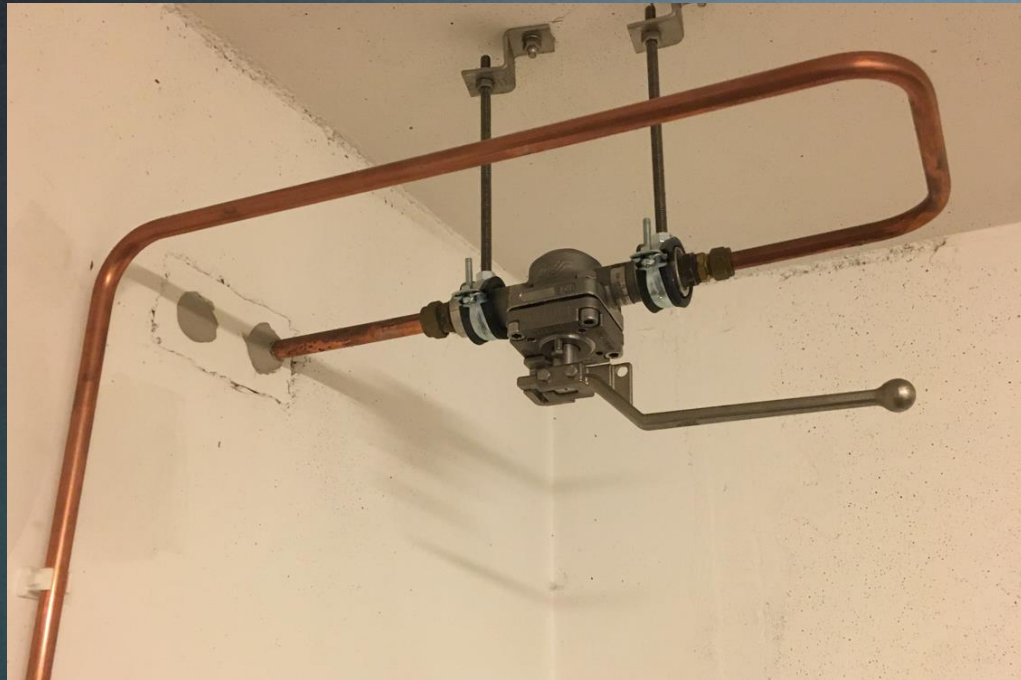


Pav. darbiniame režime SPKAS atjungiamo nuo visų inžinerinių tinklų: uždaroma kanalizacija, vandentiekis, ortakių angos uždaromos sprogimo bangai atspariais plieno lakštais – 15mm



SPKAS elementai – kiti sprendimai

47



Pav. SPKAS oro pavojaus ar ekstremalios situacijos metu atjungiamo nuo pastato tinklų tam, kad pažeidus vamzdyną SPKAS nebūtų užtvindyta vandeniu ar nuotekomis



Pav. SPKAS patalpa naudojama kaip baldų sandėlis. Slėptuvės įranga atskirta grotelėmis, kad jos nepažeistų

SPKAS elementai – kiti sprendimai

48



Pav. oro paėmimo angos išvestos į lauką galimos griūtis zonoje ir apsaugotos nuo pažeidimo



Pav. gultai įgalina sutalpinti slėptuvėje daugiau žmonių

SPKAS elementai – kiti sprendimai

49



Pav. kiekvienoje slėptuvėje prie įrangos yra konteineris su kritinei situacijai reikalinga įranga



Pav. 2 kabinų slėptuvės sanmazgas paruoštas eksploatacijai

SPKAS elementų tvirtinimas

50



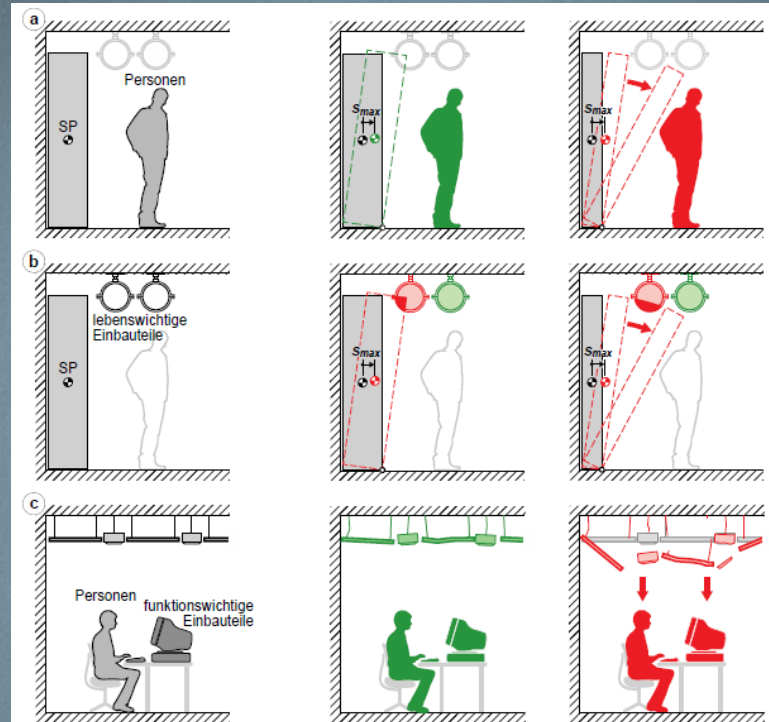
SPKAS konstrukcijoms sprogimo bangos poveikyje tenka dinaminės apkrovos;

Svarbu tinkamas SPKAS elementų tvirtinimas, kad žmonių nesužalotų viduje esantys atitrūkę nuo konstrukcijų daiktai;

Dėl tos priežasties SPKAS neleidžiami tinkuoti paviršiai;

Šviestuvai tvirtinami į konstrukcijas standžiai – per šynas arba tiesiogiai;

Ortakiai taip pat tvirtinami standžiai – apglėbiant metalo juostomis



Pav. ištrauka iš TW Schock 2021.
Technische Weisungen für die Schocksicherheit



Pav. standus šviestuvų tvirtinimas
Pav. standus ortakijų tvirtinimas

SPKAS elementai – kur visa tai gauti

51



TEMET OY www.temet.fi

- ▶ sprogimams atsparūs hermetiškai liukai, slankieji vartai ir durys;
- ▶ Slėgio ir atsparūs dujoms vožtuvai;
- ▶ Vėdinimo agregatai ir jų priedai;
- ▶ Slėgio matavimo prietaisai, dujų analizatoriai

SUOJA EXPERT OY

- ▶ Analogiškus produktus gaminanti suomių kompanija, bendradarbiaujanti su Temet;

BUNKER SWISS Sàrl

- ▶ Kompleksinis individualaus bunkerio pasiūlymas ir kiti bunkerių „žaislai“;

Mengeu AG Schutzraumtechnik

- ▶ SPKAS įranga, įskaitant šautuvų laikiklius



SPKAS elementai – TEMET OY

52



TEMET

CIVIL DEFENCE IN FINLAND SINCE WORLD WAR II

temet.com

Winter War 1939-40 Continuation War 1941-44 Nuclear tests 1950-60s Berlin wall 1961-89 Cuban crisis 1962 Korea & Vietnam 1950s to 1970s Crimea / Ukraine 2014-



Civil Defence Act 1939

Civil Defence Law 1958

Government Decree 1963

Rescue act 2011

Temporary shelters without equipment and systems

Shelters with basic equipment and systems

Modern shelters with new capabilities

SPKAS elementai – kur visa tai gauti

53



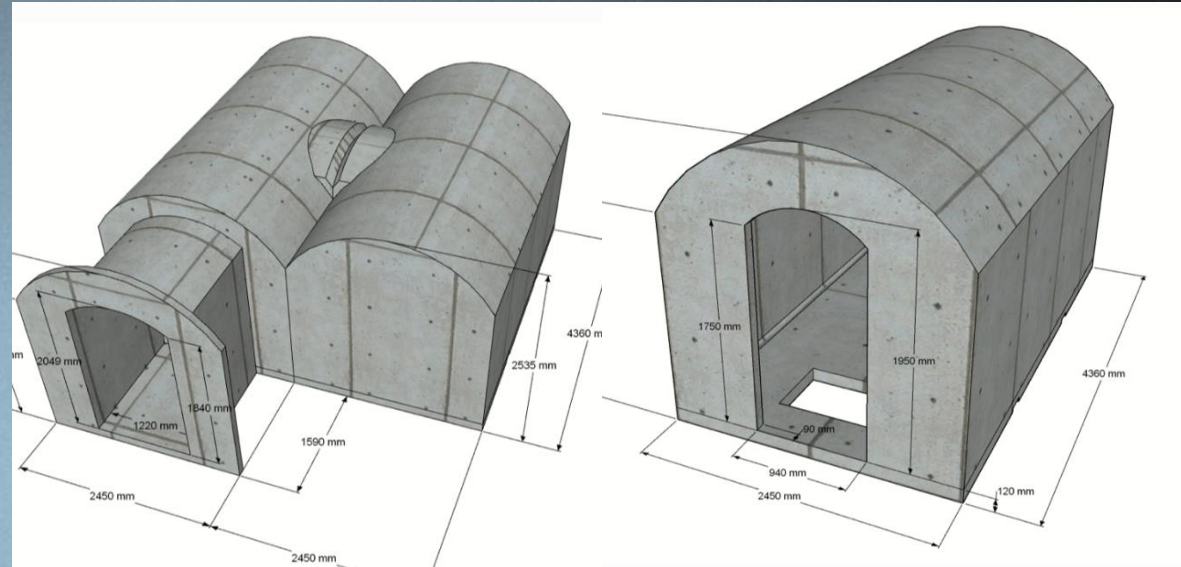
Yra ir Baltijos šalių įmonių, kurių produkcija gali būti pritaikoma SPKAS reikmėms:

LITUA kartu fondas:

- ▶ Kėdės, suolai;
- ▶ Gultai – kas pamiegojo ant betono, supras kaip tai svarbu;
- ▶ Stalai, spintos

Revonia

- ▶ moduliniai skliautiniai betono segmentai;



SPKAS elementai – kas dar turi būti paminėta

54



Pav. slėptuvėse laikomų įrankių sąrašai Suomijoje, Šveicarijoje ir Izraelyje skiriasi. Lietuva nebus išimtis



Pav. bendras slėptuvėje laikomos įrangos sąrašo bruožas: išplėstinis medicinos krepšys ir cheminiam biologiniam užterštumui pritaikyti kostiumai, dujokaukės

SPKAS elementai – kas dar turi būti paminėta

55



- ▶ **PRIEMONIŲ PLANAS:** be visų fizinių sprendimų būtinas priemonių planas evakuacijos atvejui
- ▶ **PARENGTIS:** darbuotojų, namo gyventojų informavimas, supažindinimas su veiksmais. Turi būti paskirti atsakingi asmenys, koordinuosiantys, padėsiantys turintiems negalią ar nukentėjusiems;
- ▶ **REAGAVIMAS:** praktikuoti taktinius gelbėjimo veiksmus, kurių imasi paskirtieji personalo asmenys, siekiant apriboti ir suvaldyti netikėtumus, kurių kyla ekstremaliose situacijose;
- ▶ **SĄLYGOS:** būtina vykdyti pratybas skirtingomis sąlygomis – šviesiu paros metu, tamsiu paros metu, atjungus elektrą. Jeigu pratybos vyksta sklandžiai – reikia organizuoti pratybas apsunkinus situaciją: pvz. paleidus dūmus, garso įrašą su sprogimais ir pan.;



PRATYBOS: būtina reguliariai vykdyti pratybas pagal pasirinktą priemonių planą. Pratybų metu žmonės susipažins tiek su pačiu priemonių planu, tiek su atsakingais asmenimis, tiek su PSP vieta;

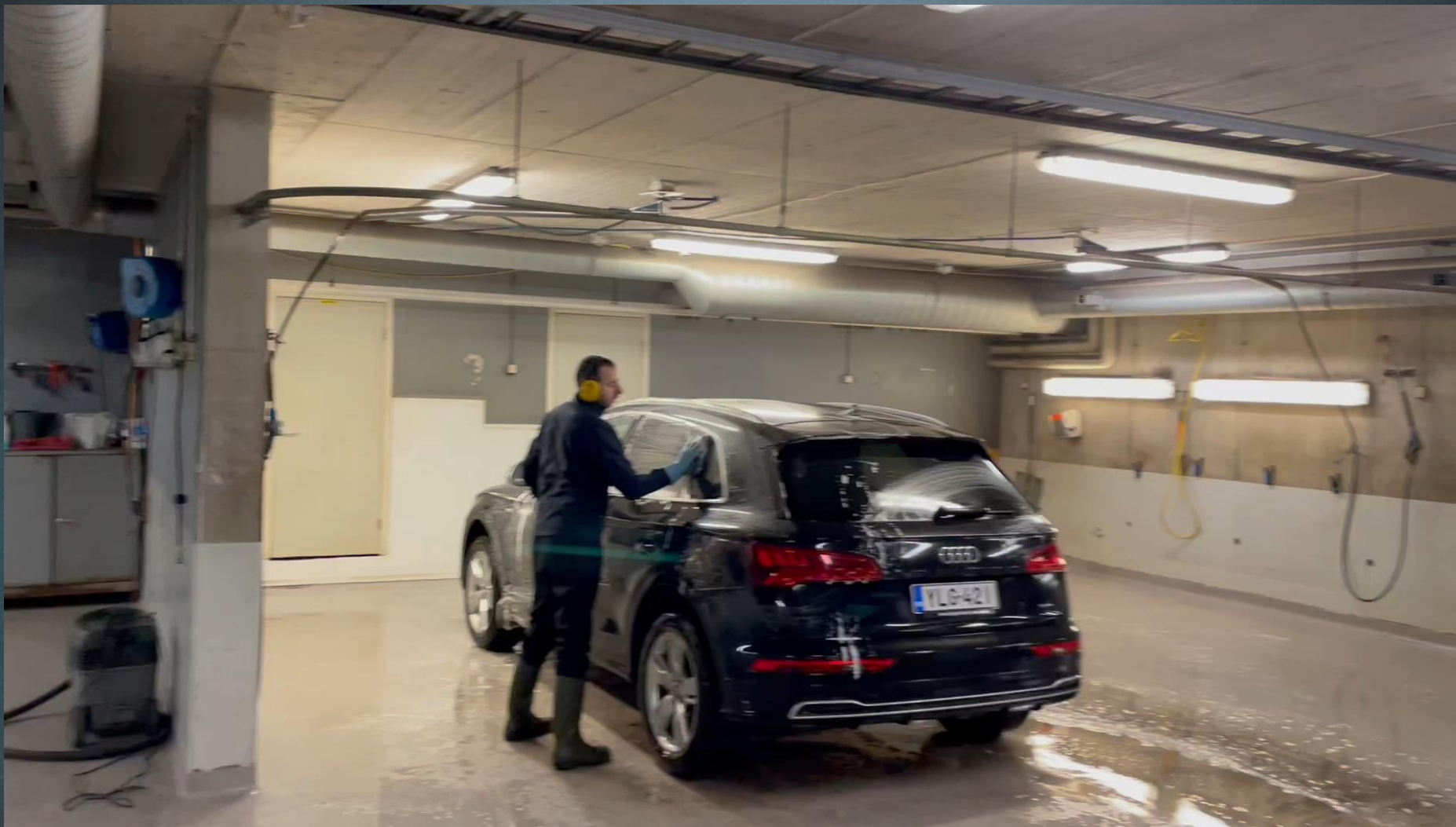
SPKAS daugiabučio namo rūsyje. Turku

56



SPKAS požeminiame parkinge. Vantaa

57



SPKAS tiesiog gatvėje. Dnipro

58



SPKAS tiesiog gatvėje. Tel Aviv

59

